Earth and the Laws of Association

Levri Ardiansyah

2017

Earth and the Laws of Association

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002

Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah) atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Earth and the Laws of Association

Levri Ardiansyah

Penerbit

Kalimat Pengantar

Buku berjudul '*Earth and the Laws of Association*' ini saya hantarkan kepada publik untuk menjadi bahan bacaan dan kepada para ahli agar berkenan membuktikan ada tidaknya kebenaran ilmiah yang terdapat pada buku ini. Inti buku ini tentang batu yang saya yakini merupakan figur Bumi. Isinya tentang *Laws of Association* yang menjadi petunjuk adanya asosiasi figur batu terhadap figur Bumi, dengan landasan berpikir menggunakan *principles of logic* dan penjelasan berdasarkan Geometri hingga dapat saya gambarkan *geometrical figures* pada batu. Saya memberi nama untuk rangkaian batu ini adalah *Levria Stone,* dengan tampilan foto tampak atas maupun tampak bawah bernama Batu Levria MAR (0110). Tujuan saya menghantarkan kehadiran buku ini adalah untuk menunjukan bahwa 'Figur Batu Levria MAR (0110) merupakan Figur Bumi' dan dengan terbuktinya proposisi ini, saya berharap ini dapat menjadi bukti adanya fakta ilmiah untuk Ilmu Administrasi. Oleh karena ini, buku berjudul '*Earth and the Laws of Association*' saya andaikan sebagai buku yang berisi barang bukti adanya Ilmu Administrasi, sedangkan buku berjudul '*Induction of Science of Administration*' yang telah diterbitkan Unpad Press pada tahun 2016 lalu merupakan dasar pemikiran dan metode ilmiah untuk menjelaskan bahwa Administrasi ada faktanya dan merupakan Ilmu tersendiri, yakni Ilmu Administrasi.

Pada judul buku ini tidak ada istilah '*Administration*'. Jika suatu hari kelak terbukti figur Bumi dapat dipelajari pada figur *Levria Stone,* maka *laws of association* dapat menjadi petunjuk adanya bukti ilmiah fakta Ilmu Administrasi. Memang terasa aneh terbacanya, bagaimana ceritanya batu kali merupakan Bumi dan karenanya dapat diajukan sebagai bukti adanya Ilmu Administrasi. Sepertinya jauh panggang dari api dan tak masuk akal. Dengan keyakinan pribadi, pada judul buku saya hadirkan istilah *Earth,* meski bentuk senyatanya benda ini tidak saya ketahui, karena yang ada hingga kini hanyalah bayangan Bumi pada Bulan dan bayangan *globe* yang didatarkan menjadi peta Bumi berbagai proyeksi. Bagi saya, proses menulis buku ini sungguh amat sulit. Saya harus membaca dan mempelajari sendiri begitu banyak bidang ilmu dan filsafat yang saya tidak pelajari selama ini. Saya sadar diri, bahwa saya tidak memiliki kapasitas keilmuan untuk menjelaskan batu dan Bumi apalagi untuk membuktikan 'Batu ini adalah Bumi'. Saya hanya dapat menulis dan membaca saja, untuk sekadar menjelaskannya pun saya tak berdaya.

Ada banyak sekali pertanyaan sulit yang saya harus jawab sendiri diantaranya (1) *What is Administration?;* (2) *What is Law of Association;* (3) Bagaimana memadukan figur batu terhadap figur Bumi hingga dapat ditunjukan kesamaan keduanya?; dan (4) Bagaimana sistematika ilmiah untuk menjelaskan bahwa figur Batu Levria MAR (0110) merupakan figur Bumi? Keempat pertanyaan ini telah menghantarkan saya pada karya berupa postur padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei dan postur padu Peta Bumi Proyeksi Merkator, Rectangular serta Azimuthal Equidistant yang berujung pada simpulan klasik adanya beragam rupa Peta Bumi (*bhinneka*). Saya menjadi bertanya pada diri sendiri, 'Bagaimana senyatanya satu rupa Bumi yang dapat dipetakan?'. Pertanyaan kelima ini menstimuli proses emosi saya untuk mencoba mengkonstruksi sendiri Peta Bumi seadanya. Hasilnya adalah *Levria Earth Map.* Dengan ini saya dapat menutup buku ini yang masih menyisakan 2 pertanyaan tersulit dan tak dapat saya jawab yakni (1) *What is Earth?* dan (2) *What is Levria Stone?.* Segala kelemahan dan keterbatasan raga jiwa saya, buku ini saya hantarkan untuk Bumi, Ilmu dan peradaban generasi masa depan. Terima kasih Bumi. Padamu kami hidup dan padamu kami tak hidup.

Levri Ardiansyah
15 Agustus 2017

Isi Buku

Kalimat Pengantar

Isi Buku

Bab 1

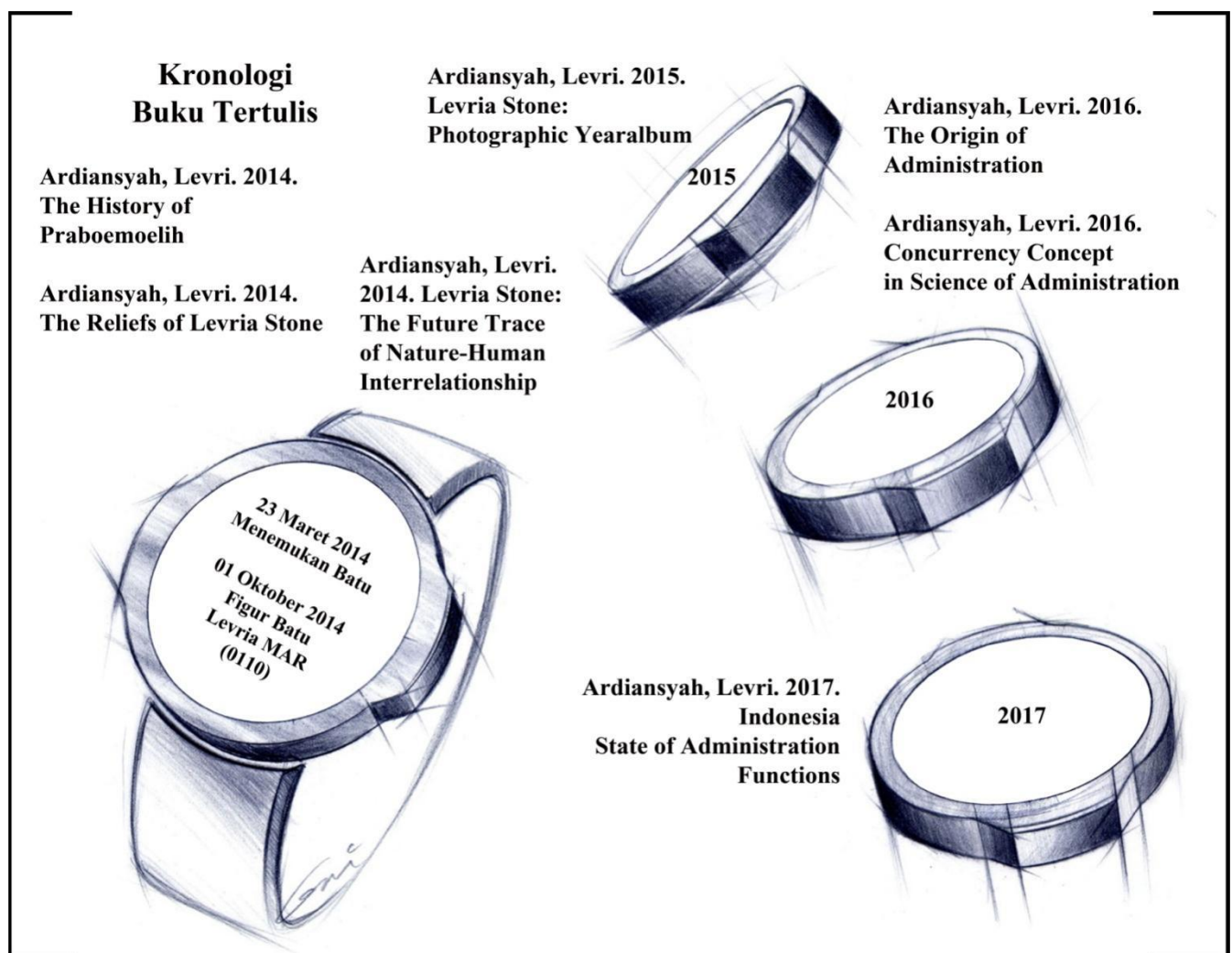
Pendahuluan

1.1. Perkembangan Pemikiran

Batu ini adalah Bumi. Ini jawaban saya kepada Mufqi Aulia Rahman saat buku berjudul '*Induction of Science of Administration*' selesai saya cetak pada 31 Oktober 2016. Sebelumnya, pada buku yang saya cetak tahun 2015 berjudul '*Bumi yang Padu*' saya masih melihat Batu Levria MAR 0110 sebagai peta Bumi yang saya paparkan adanya kepaduan topografi maupun kontur pada peta Bumi terhadap gambar timbul maupun lubang serta gores garis yang terdapat pada batu. Rangkaian rupa pada Batu Levria MAR (0110) ini saya tulis menjadi buku berjudul '*The Reliefs of Levria Stone*' yang isinya tentang deskripsi gambar berupa Singa Kutub Betina/Macan Sumatra, Elang, Garuda Kencana, Mata Tombak dan kurva. Pernyataan Mufqi kala itu bahwa bentuk gunung berubah menyadarkan saya bahwa kepaduan topografi semata tidak dapat saya jadikan dasar untuk menjelaskan Batu Levria MAR 0110 sebagai Bumi. Barangkali inilah alasan mengapa *National Geographic* tidak berminat mencetak buku '*Bumi yang Padu*' dan barangkali pula, inilah alasan mengapa para dosen Geologi Unpad, ITB, UPI dan UGM tidak menjawab surat permohonan saya untuk presentasi.

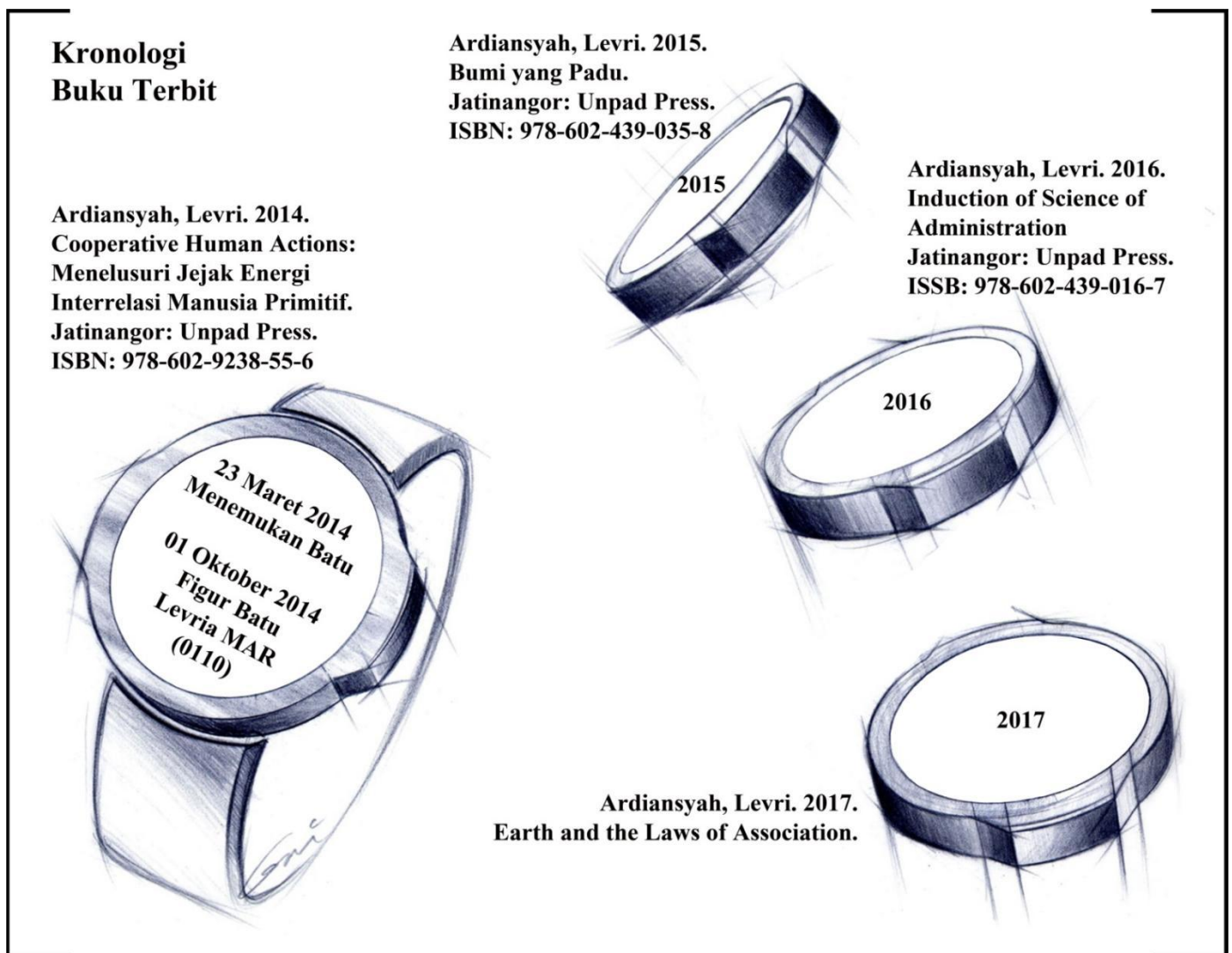
Keyakinan saya tentang figur Batu Levria MAR (0110) sebagai petunjuk peta Bumi tumbuh karena adanya (1) *stimuli*, berupa rangkaian peristiwa alam dan pengalaman pribadi yang mempengaruhi proses emosi sejak pertama kali saya menemukan batu ini secara tak sengaja; (2) dugaan awal adanya kesamaan Batu Levria MAR (0110) dengan peta Bumi berdasarkan hasil eksperimen dengan cara memadukan peta Bumi Proyeksi Mercator terhadap *the surface of* Batu Levria MAR (0110); dan (3) observasi berulang pada lokasi temuan sejak pertama kali saya menginjakan kaki tahun 2007 hingga tahun 2015 dan observasi terhadap Batu Levria MAR (0110) dengan cara memfoto satu bagian depan batu lalu mencocokannya dengan peta Bumi. Observasi dilakukan selama 7 bulan menghasilkan *files* foto batu sekira 300 *gygabite* dan pada 01 Oktober 2014 mendapatkan satu foto tampak depan yang cocok dengan peta Bumi berdasarkan proyeksi Mercator. Observasi yang dilakukan pada lokasi temuan batu untuk mengamati posisi geografis, posisi batu di kali dan mencari beberapa batu lainnya yang diduga juga merupakan peta. Observasi menghasilkan: (1) album foto, yang saya tulis menjadi buku berjudul '*Levria Stone: Photographic Yearalbum*'; (2) temuan *curve* yang menjadi dasar saya menggambar *ellipse* pada Batu Levria MAR (0110); (3) garis lurus paralel dan *points* yang berupa lingkaran kecil yang timbul (*relief*) maupun lubang kecil (*holes*) dan (4) *blog* yakni https://levriastone.blogspot.com sebagai media mencurahkan perkembangan pemikiran yang telah saya kelola sejak akhir tahun 2014.

Rangkaian data yang saya dapatkan, lalu saya susun secara sistematis dan mengolahnya untuk menghasilkan hipotesis yakni 'Figur Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi'. Hingga akhir tahun 2015, saya telah menghasilkan 6 buku. Dengan maksud untuk mendapatkan pendapat pakar, kutipan bab 1 buku berjudul '*Bumi yang Padu*' pernah saya sampaikan secara langsung kepada para dosen Geologi Unpad, ITB, dan UPI, serta kepada LAPAN Bandung maupun *National Geographic* di Jakarta dan mengirim surat melalui *email* kepada Kepala LAPAN, Kepala LIPI, dan dosen Geomorfologi UGM, namun kesemuanya tidak merespon seperti yang saya harapkan.

Keputusan yang saya ambil kala itu adalah melanjutkan penelitian ini sendiri. Terlebih setelah pimpinan jurusan dan fakultas tidak mendukung penelitian saya dengan pertimbangan tema penelitian ini tidak sesuai dengan Ilmu Administrasi, Ilmu Sosial maupun Ilmu Politik. Permasalahan mendasarnya, saya tidak mengerti dasar-dasar keilmuan Geologi, bagaimana saya dapat mempelajari batu ini sebagai figur Bumi tanpa bimbingan dari pakar Geologi? Jika dasar ilmu tidak diketahui, maka penelitian ilmiah tidak dapat diawali. Satu-satunya langkah ilmiah yang dapat saya tempuh agar penelitian ilmiah dapat saya awali adalah mendasarkannya pada Ilmu Administrasi. Tidak hanya aneh, tetapi langkah ini malah membenturkan saya pada kenyataan yang saya baru ketahui bahwa Ilmu Administrasi tidak diakui sebagai Ilmu Administrasi dan karenanya Ilmu Administrasi dianggap tidak ada. Temuan ini membuat raga jiwa saya *shock.* Bagaimana tidak, sejak tahun 1999 saya mengajarkan kepada mahasiswa Jurusan Ilmu Administrasi FISIP Unpad, bahwa administrasi merupakan ilmu. Dalam keadaan ini, saya mencoba menenangkan diri dengan melakukan introspeksi terhadap keilmuan administrasi, sambil membaca dan mempelajari Geometri dengan mengesampingkan Geologi karena saya merasa tidak mampu mempelajari 2 ilmu baru sekaligus.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Berdasarkan introspeksi ini saya menemukan petunjuk filosofis dari Pythagoras, Aristotle, Euclid, Leibnitz dan petunjuk geometris dari Newton yang mengarahkan pemikiran saya pada dugaan bahwa fakta adanya Ilmu Administrasi adalah figur Bumi. Dengan petunjuk ini, timbul kembali semangat saya untuk merampungkan buku berjudul '*Induction of Science of Administration*' dan menstimuli saya untuk mempelajari *Levria Stone* berdasarkan *geometrical figure* dengan saya mempersepsi batu sebagai figur batu. Proses membaca Geometri seorang diri selama 3 bulan membimbing saya dapat menggambar *the*

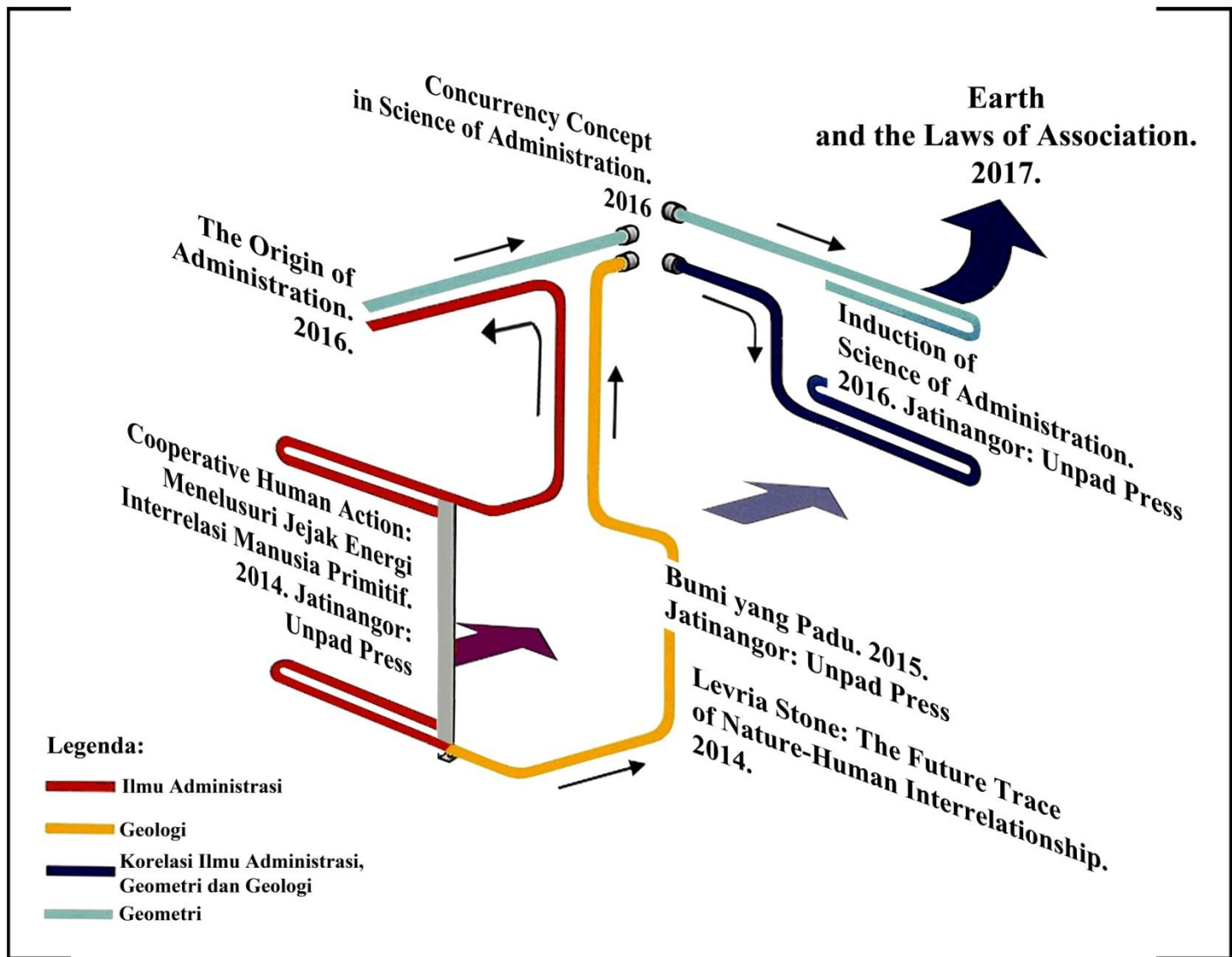
elements of the ellipse pada figur Batu Levria MAR (0110) yang terus saya revisi hingga menjadi elemen ellips seperti tergambar pada buku ini. Pada Oktober 2016, saya dapat menyelesaikan buku '*Induction of Scence of Administration*' dan mendapatkan ISBN (978-602-439-016-7) dengan dukungan dari penerbit Unpad Press. Buku berjudul 'Bumi yang Padu' juga saya terbitkan bersama Unpad Press dengan ISBN 978-602-439-035-8.

Eksperimen yang semula *trial and error* kini telah dapat saya maknai sebagai eksperimen tentang *contiguity* terhadap *corresponding lines* dan *point position* yang terdapat pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) dengan peta Bumi. Rangkaian data yang dihasilkan dari eksperimen ini menghasilkan *hypothesis* bahwa (1) 'Batu Levria MAR (0110) merupakan *geomoterical figure* yang mengandung informasi tentang figur Bumi', (2) 'Pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) terdapat *Laws of Association*' yang dapat diterapkan padu pada figur Bumi; dan (3) pada figur Bumi terdapat *Laws of Association* yang merupakan petunjuk tentang '*The Shape of the Earth*'.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

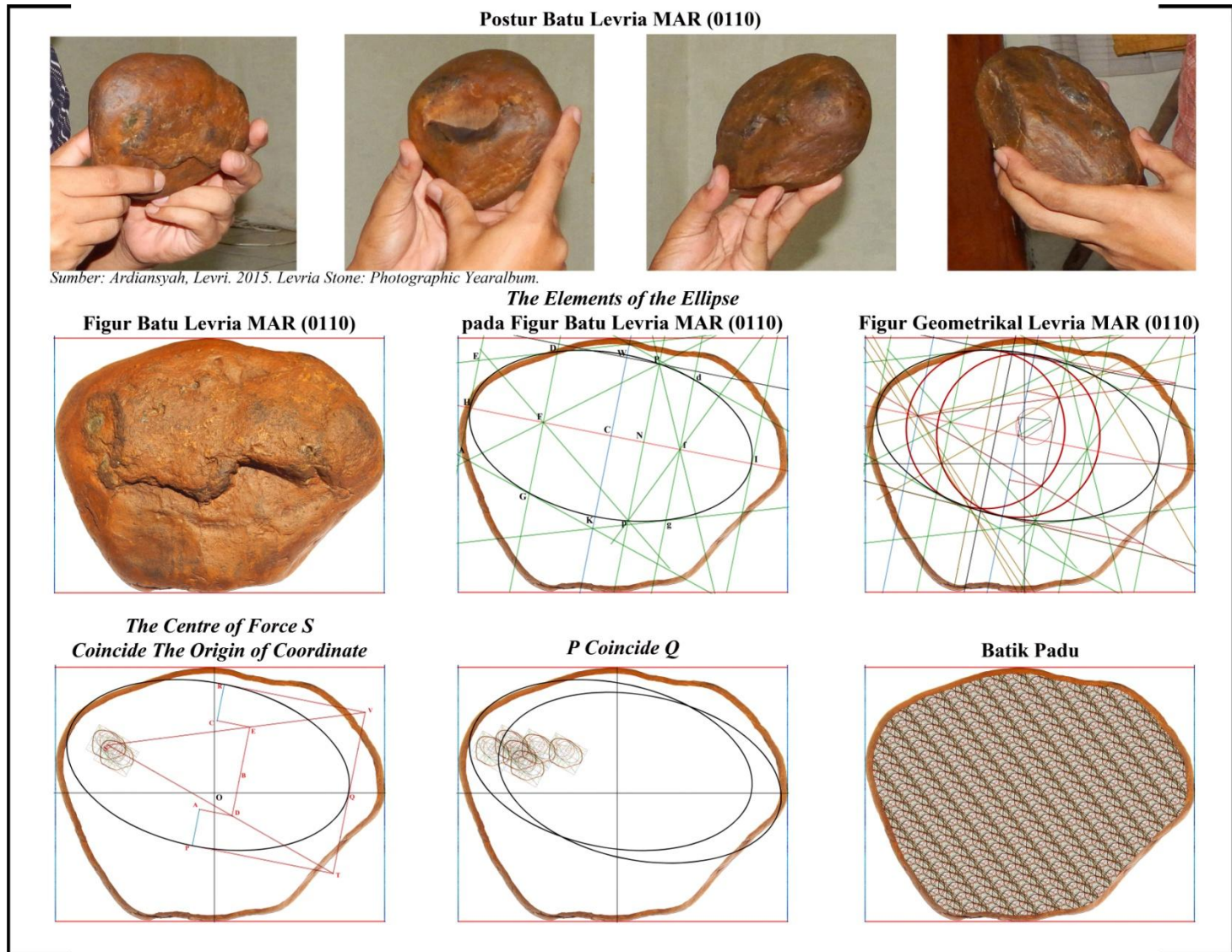
Dengan semangat yang tersisa, harapan saya pada buku '*Induction of Science of Administration*' dapat menjadi buku bacaan yang menuntun pada bukti adanya Ilmu Administrasi, yakni figur Bumi. Harapan ini menstimuli proses emosi saya sehingga pikiran saya kian terang membaca figur Batu Levria MAR (0110) sebagai fakta Ilmu Administrasi berdasarkan *Laws of Association*. Dengan cara pandang ini saya melihat Bumi sebagai fakta yang mengandung data administrasi tentang adanya *Laws of Association.* Untuk melihat seperti ini saya membutuhkan dukungan teoretis agar dapat menjelaskan tentang *Laws of*

Association khususnya pada elemen elips yang saya jadikan dasar untuk menemukan *coincident points* maupun *concurrent lines* pada figur Batu Levria MAR (0110). Dukungan teoretis yang saya temukan adalah *P coincide Q* yang berasal dari pemikiran teoretis Newton tentang *the centripetal force*, lalu saya aplikasikan pada peta Bumi dengan cara membuat model sebagai alat bantu untuk melakukan *re-contiguity* untuk menemukan adanya *resemblance, similarity,* maupun *contrast* terhadap peta Bumi secara sederhana. Model ini saya maknai sebagai Batik Padu yang terdiri dari Batik Padu untuk Proyeksi Mercator, Batik Padu untuk Proyeksi Rectangular dan Batik Padu untuk Proyeksi Azimuthal Equidistant. Dengan model Batik Padu ini saya dapat menjelaskan bagaimana cara membuat berbagai peta yang padu terhadap figur Batu Levria MAR (0110) dan juga dapat menjelaskan *contrast maps.* Proses inilah yang saya tuangkan dalam buku berjudul '*Earth and the Laws of Association*' ini.

Saya menggunakan Geometri karena memiliki kesamaan dengan Ilmu Administrasi yakni keduanya merupakan *deductive science* yang dengan ini dianggap tidak memiliki fakta ilmiah. *Induction of Science of Administration* merupakan buku yang saya tulis untuk menunjukan adanya fakta Ilmu Administrasi, sehingga dengan ini saya berharap Ilmu Administrasi dapat dianggap sebagai *inductive science.* Merunut pemikiran Oswald Feblen, *Professor of Mathematics, Princenton University* (1916:iii) pada bukunya berjudul '*Projective Geometry*' (London: Ginn and Company), '*Geometry, which had been for centuries the most perfect example of a deductive science, during the creative period of the nineteenth century outgrew its old logical forms*'.

Tentu saja saya tidak terima anggapan bahwa administrasi bukan merupakan ilmu karena ketiadaan fakta yang dapat membuktikan *great subject* maupun *general conceptions*-nya. Dengan telah adanya Program Studi Ilmu Administrasi pada FISIP Unpad dan terlebih saya telah mengajarkan administrasi sebagai ilmu yang saya yakini kala itu, saya akan membela diri tidak dengan argumen semata namun menyajikan bukti fakta ilmiah bahwa administrasi merupakan Ilmu Administrasi. Saya memahami pandangan bahwa ilmu tidak harus ada faktanya sehingga banyak dosen yang meyakini bahwa ilmu merupakan *abstract science*. Saya menyadari juga bahwa perdebatan tentang ilmu ini telah berlangsung lama. Sejak dulu kala para dosen Ilmu Administrasi di berbagai belahan dunia telah gigih berjuang dengan segenap energi untuk menunjukan pada dunia bahwa administrasi adalah ilmu dengan cara beradu argumen, membuat klasifikasi ilmu tandingan, tanpa dapat menunjukan adanya fakta keilmuan dan akhirnya mengadopsi tokoh maupun ilmuwan lain dari kalangan Ilmu Pasti yang hasil penelitiannya dijadikan landasan ilmiah adanya Ilmu Administrasi, seperti Henry Fayol dan Frederick Winslow Taylor. Ihwal ini juga dialami oleh ilmu-ilmu lain yang hingga kini tidak dianggap sebagai ilmu, seperti Matematika. Di Unpad sendiri, Matematika ini terdapat pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, bukan Fakultas Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Sebagai upayanya membela *mathematics as a mathematical science,* Profesor Oswald Feblen (1916: 2) menyatakan melalui tulisannya bahwa '*We understand the term 'a mathematical science*' *to mean any set of propositions arranged according to a sequence of logical deduction. From the point of view developed above such a science is purely abstract'.* Bahkan merunut pemikiran Profesor Oswald Feblen, jikapun ada fakta berupa *any concrete system of things* hanya menjadi pertimbangan saja untuk memperkuat asumsi-asumsi mendasar (*if any concrete system of things may be regarded as satisfying the fundamental assumptions*), dan Profesor Oswald menegaskan bahwa fakta semacam ini merupakan *concrete application or representation of the abstract science.*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

1.2. Perkembangan Model

Bagaimanapun Figur Batu Levria MAR (0110) tidak sederhana, apalagi rangkaian figur Levria Stone sebagai figur Bumi. Banyak sekali rincian ilmu yang terkandung didalamnya, *complex,* dan tidak saya pahami. Namun saya harus menyederhanakan penjelasan tentang figur Batu Levria MAR (0110) sebagai figur Bumi sesuai dengan pemahaman saya yang sederhana. Proses menjadikannya sederhana amat sulit, tak kalah sulitnya manakala saya harus sekedar berkata bahwa 'Batu ini adalah Bumi'. Tak ada satupun manusia yang percaya, termasuk keluarga saya sendiri.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Model awal yang saya hasilkan adalah Model Bumi yang Padu dan pada perkembangan pemikiran selanjutnya saya merevisi model ini hingga menjadi 3 model yang terdapat pada buku ini yakni (1) Model Figur Batu Levria MAR (0110); (2) Model Figur Geometrikal Levria MAR (0110) dan (3) Model Batik Padu.

1.2.1. Model Bumi yang Padu

Beberapa model yang terdapat pada buku '*Bumi yang Padu*' saya maknai sebagai 'Model Bumi yang Padu'. Satu diantaranya yang saya pilih untuk dijelaskan pada buku ini adalah 'Model Batu Levria MAR (0110) yang saya maknai kini sebagai Model Figur Batu Levria MAR (0110). Pada model 'Bumi yang Padu' terdapat 5 model yakni (1) Model Batu Levria MAR (0110); (2) Model Batu Kembar Bumi; (3) Model Batu Peta Bumi; (4) Model Datar Batu Peta Bumi; dan (5) Model Sub-relief Batu Sama dengan Relief Total Batu. Kesemua model Bumi yang Padu ini saya buat saat saya belum membaca Geometri dan belum mengerti makna ilmiah istilah '*figure*', sehingga model Bumi yang Padu merupakan model apa adanya hasil eksperimen *trial and error*. Sebagian isi buku '*Bumi yang Padu*' cetakan pertama tahun 2015 saya tampilkan disini sebagai gambar seperti ini:

Isi Buku

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Bumi yang Padu. Jatinangor: Unpad Press.

Dengan berbekal 5 model apa adanya ini, saya menggambarkan kepaduan Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi dari 3 tipe proyeksi yakni *Mercator Projection, Winkel 1 Projection* dan *Goode Projection.* Kini saya menjadi tahu bahwa para ahli melakukan proyeksi peta Bumi berdasarkan *the shadow of the globe,* bukan berdasarkan fakta nyata adanya benda yang bernama Bumi. Bagi saya ini berarti, proyeksi peta Bumi dilakukan terhadap *object,* yakni Bumi sebagai benda tak nyata bentuk sejatinya. *Globe* yang dibuat Martin Behaim, ternyata berdasarkan peta Bumi hasil karya Clavdii Ptolemi, dan belakangan saya mengetahui bahwa Clavdii Ptolemi membuat peta Bumi berdasarkan *the shadow of the Earth on the Moon.* Oleh karena ini, saya tidak melakukan proyeksi, melainkan perspektif terhadap Batu Levria MAR (0110), yang benda nyatanya ada pada genggaman tangan saya.

1.2.2. Model Figur Batu Levria MAR (0110)

Model Figur Batu Levria MAR (0110) merupakan penyederhanaan dari fisik batu yang senyatanya 3 dimensi ditampilkan dalam rupa 1 dimensi yang menampakan *surface* Batu Levria MAR (0110) sehingga dapat terlihat gambar timbul maupun lubang dengan garis-garis yang terdapat pada permukaan batu. Model ini berguna saat melakukan proses *contiguity* dengan cara memadukan peta terhadap *surface* batu, sehingga kepaduan peta yang dihasilkan dari proses *similarity* sebagai *similar figures* antara peta terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) dapat tervalidasi.

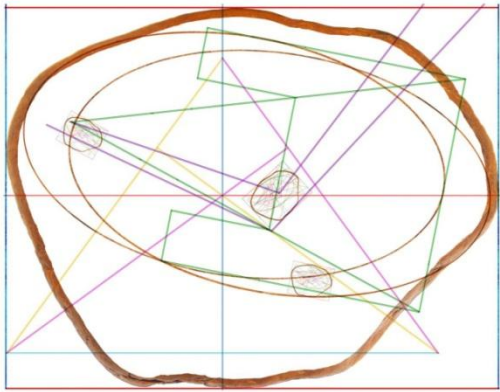
1.2.3. Model Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110)

Model Figur Geometrikal Levria MAR (0110) dihasilkan dari proses menggambarkan figur geometri (*geometrical figure*) pada figur Batu Levria MAR (0110). Berawal dari tergambarnya *the elements of the ellipse,* lalu *Brocard Circle of the Triangle, the centre of force S, the centripetal force, any other centre of force R* serta *P coincide Q.* Model Figur Geometrikal Levria MAR (0110) yang digunakan adalah model yang padanya terhimpun semua *geometrical figures.* Model ini berguna sebagai petunjuk adanya *corresponding qngles are equal, correspondent lines, concurrent lines,* dan *coincident points* yang terdapat pada peta terhadap figur Batu Levria MAR (0110), sehingga keduanya dapat disimpulkan sebagai *similar figures.* Kegunaan lainnya adalah sebagai pedoman dalam pembuatan Peta Padu berbagai lokasi dari Peta Bumi berbagai proyeksi. Model ini merupakan dasar tergambarnya Model Batik Padu.

1.2.4. Model batik Padu

Model Batik Padu merupakan model *similar figures* yang berguna sebagai pedoman dalam pembuatan Peta Padu berbagai lokasi dari Peta Bumi berbagai proyeksi. Bentuknya yang menyerupai batik menjadi inspirasi saya untuk menamai model *similar figures* ini sebagai Model Batik Padu. Disamping ini, secara historis istilah Batik ternyata bermakna membuat titik (*matik*) yang selaras dengan inti buku ini yakni *point.* Terdapat 2 Model Batik Padu, yakni (1) Model Batik Padu Mercator dan (2) Model Batik Padu Rectangular.

1.3. Perkembangan Interpretasi

1.3.1. *Administration and the Laws of Association*

Umumnya publik memahami asosiasi sebagai himpunan, seperti terbaca pada papan nama 'Asosiasi Pengusaha', 'Asosiasi Advokat' ataupun 'Asosiasi Petani'. Sesungguhnya, asosiasi bukanlah himpunan semata (*assemblages*). Prinsip mendasar dari pengertian asosiasi sebenarnya bersumber dari *Laws of Association* yang pernah dikemukakan oleh Plato dengan pemikirannya yang dikenal sebagai '*The Two Laws of Association*' maupun Aristotle dengan pemikirannya yang dikenal sebagai '*The Three Laws of Association*'. Merunut pemikiran Plato, asosiasi ada berupa hubungan (*relation*) 2 atau lebih benda (*thing*) yang berbeda (*different*) namun dapat diketahui kesamaannya (*sameness*) melalui proses *contiguity* sehingga kedua benda dapat dinyatakan *resemblance.* Sedangkan merunut pemikiran Aristotle, asosiasi ada berupa hubungan (*connection*) maupun ketakhubungan (*disconnection*) pada 1 benda tak nyata (*object*) dan dapat juga terhadap benda satunya lagi (*one to one*) yang menunjukan *similarity* sebagai benda yang sama maupun *contrast* sebagai benda berbeda namun dapat diketahui kesamaannya melalui proses *contiguity.*

Administrasi juga dinyatakan sebagai hubungan, yakni hubungan pada manusia. Menurut pemikiran para pakar administrasi, hubungan administratif ini merupakan hubungan kerjasama (*cooperation*) antara 2 atau lebih manusia. Pada buku yang saya tulis berjudul '*Induction of Science of Administration*' (2016), definisi ini saya tolak dan saya meyakini bahwa administrasi merupakan asosiasi. Dengan dasar pemikiran inilah saya memulai langkah membangun konsep administrasi melalui penelitian yang saya lakukan menggunakan metode induksi, sebagaimana dulu kala dilakukan oleh Psikologi, Biologi, Sosiologi dan beberapa ilmu lainnya.

Pada awal pengajuannya sebagai ilmu, Psikologi juga menjadikan asosiasi sebagai dasar pemikiran menyusun Induksi Psikologi yang ditujukan untuk memperkuat landasan ilmiah bahwa kajian tentang *mind* dengan '*association of idea*' adalah bidang ilmu tersendiri yakni Psikologi. Secara sederhana, asosiasi dapat saya ilustrasikan sebagai rangkaian gerbong kepaduan, yaitu 2 atau lebih gerbong yang tersusun rapih sambung menyambung menjadi padu berdasarkan adanya *similarity, contiguity* maupun *contrast*. Gerbong ini adalah benda nyata, baik fisik maupun materialnya. Hal ini berarti, asosiasi adalah rangkaian (*the series*) dari 2 atau lebih fakta yang berkorelasi hingga menjadi teratur (*orderly combination*) sebagai figur yang padu (*solid figure*). Sumber, proses maupun wadah berlangsungnya asosiasi ini adalah administrasi.

Terkadang saya memaknai asosiasi sebagai *bhinneka tunggal ika*, yaitu berbeda-beda namun ada samanya sehingga dapat bersatu padu. Manakala saya fokus pada kesamaan yang terdapat pada satu benda, maka proses *contiguity* yang saya lakukan bertujuan untuk menunjukan *similarity.* Pada pengertian ini, contoh *similarity* adalah kesamaan kontur antara Peta Bumi Proyeksi *Mercator* dengan Peta Kota Prabumulih juga berdasarkan proyeksi *Mercator*. Manakala saya fokus untuk menunjukan kesamaan (*sameness*) pada dua benda yang dapat dibuktikan sama melalui proses *contiguity,* maka ini berarti saya fokus pada *resemblance,* contohnya adalah *resemblance* antara figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap figur geometrikal Bumi. Jika 2 atau lebih benda yang berbeda (*two unlike thing*) sehingga keduanya merupakan *contrast* yang secara ilmiah dapat dibuktikan adanya kepaduan satu sama lain melalui proses *contiguity*. Contohnya adalah kursi dengan ruangan ataupun batu dengan Bumi. Secara sepintas, saat kita mendengar kata 'kursi' tidak secara otomatis terbayang pada otak kita tentang ruangan. Berbeda pada peserta ujian yang teringat pengalamannya duduk dikursi pada ruangan kelas saat ujian, bisa jadi mendengar kata 'kursi' akan mengingatkannya pada ruangan ujian. Demikian pula dengan istilah batu, yang sangat jarang dikaitkan dengan istilah 'peta'. Oleh karena ini, *contrast* dapat dibuktikan setelah fakta ini menjadi *similar figure* maupun telah dilakukan proses *contiguity.* Contohnya adalah *contrast maps* antara Peta Bumi Proyeksi *Mercator* dengan Peta Bumi Proyeksi

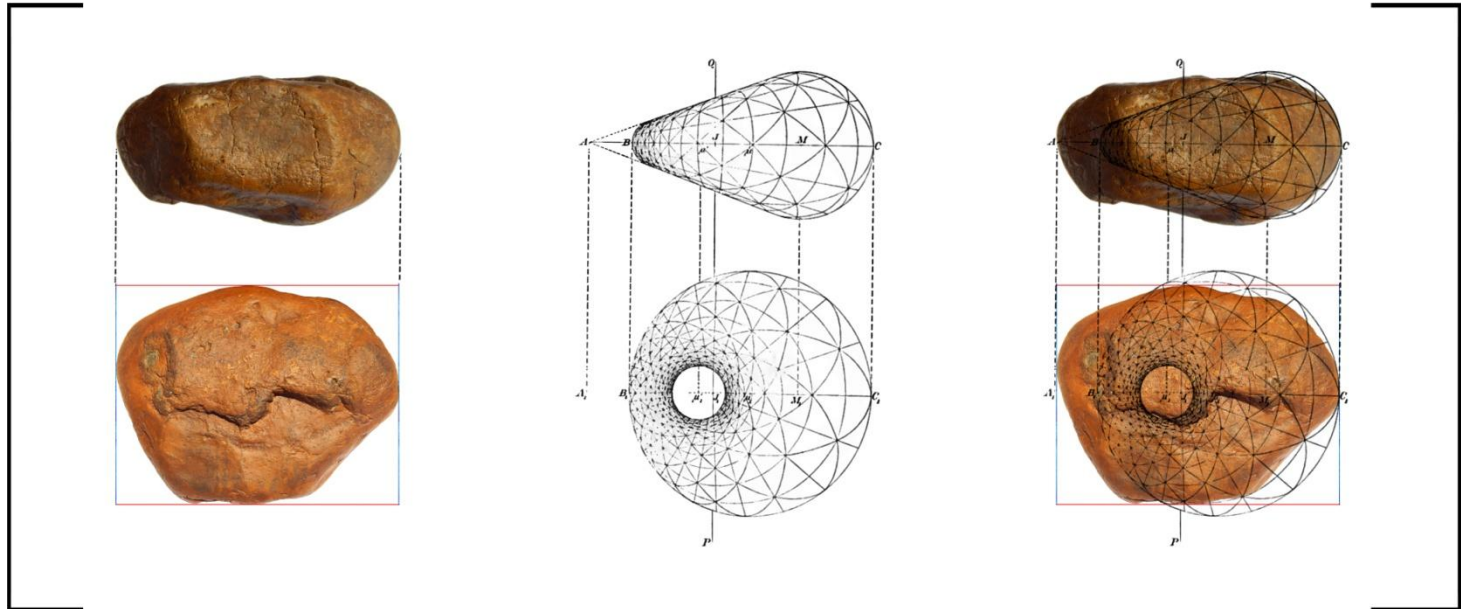
Rectangular yang ternyata dapat menjadi *similar figure* maupun *conformal maps* dan *contiguity maps*. Uraian tentang *great subject* dan *general conception* Ilmu Administrasi sebagai asosiasi telah saya tuangkan menjadi buku berjudul '*Induction of Science of Administration*' yang isinya saya tampilkan pada gambar seperti ini:

Isi Buku

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press.

1.3.2. Konsep *Similarity in One Stone*

Pada awalnya saya melihat adanya kesamaan beberapa bagian batu terhadap bagian lainnya serta setiap bagian batu terhadap postur utuh batu. Bahkan postur utuh batu dengan berbagai posisi kemiringan (*sloping position*) juga menunjukan kepaduan satu terhadap satunya lagi. Dengan penglihatan ini saya mempersepsi batu ini sebagai *similar stone* yakni batu yang *solid* menunjukan *bhinneka tunggal ika,* berbeda-beda kelihatannya, namun ternyata merupakan satu kepaduan yang sama.

Similar Stone

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi dengan menggunakan gambar dari Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E (1905:334) pada bukunya berjudul Archiv der Mathematik und Physik (Leibzig und Berlin: Druck und Verlag von B.G. Teubner). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sebagai contoh pada gambar diatas, terdapat 2 gambar batu yakni gambar postur A batu yang terletak diatas dan gambar postur A' batu yang terdapat dibawahnya menunjukan perbedaan tampilan *sloping position* postur batu yang menunjukan adanya kepaduan diantara keduanya berupa kesamaan rupa *reliefs*, *holes* maupun *contour*. *Similar stone* ini saya maknai sebagai figur Batu Levria MAR (0110).

1.3.3. *Similar Figures*

Dengan telah tergambarnya *the elements of the ellipse, Brocard Circle of the Triangle, the centre of force S, the centripetal force, any other centre of force R* serta *P coincide Q* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) persepsi saya terhadap figur Batu Levria MAR (0110) bertambah dengan persepsi geometris, sehingga *similar stone* dapat saya jelaskan sebagai *similar figures* dengan adanya petunjuk tentang *corresponding angles are equal, correspondent lines, concurrent lines,* dan *coincident points.* Pertanyaannya kini adalah ‘Apakah ada benda fisik yang merupakan *similar figure* ataupun menunjukan adanya *coincident location* yang dilakukan dengan cara *superposition* melalui proses *contiguity*? Apakah ada benda fisik lainnya yang juga asosiatif dengan benda fisik ini? Jika saya berkeyakinan bahwa benda fisik yang asosiatif ini adalah figur Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi, pertanyaan ini berarti apakah figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) dapat dibuktikan merupakan *similar figure* terhadap figur Bumi? Apakah dapat dibuat *contiguity maps* yakni peta geomorfologi Bumi yang padu pada *feature* figur Batu Levria MAR (0110)? Dengan dasar pertanyaan inilah, saya fokus untuk melakukan penelitian tentang *similar figures*. Tetapi, tidak mungkin bagi saya seorang diri untuk melakukan penelitian terhadap Bumi hanya untuk membuktikan Bumi sebagai fakta asosiasi. Jika pun saya tergabung dengan lembaga penelitian yang kredibel sekalipun, tentu biaya survei dan penelitian mendalam akan menelan biaya amat tinggi. Namun saya bersyukur memiliki alat bantu penelitian yakni figur batu Levria MAR (0110).

1.3.4. Fakta Ilmu Administrasi

Figur Batu Levria MAR (0110) yang menunjukan adanya *the laws of association* berupa *similarity/resemblance, contiguity* dan *contrast* menstimuli proses emosi saya hingga mempersepsi adanya asosiasi pada figur Batu Levria MAR (0110) sebagai bukti fakta yang dapat diajukan sebagai fakta ilmiah adanya Ilmu Administrasi. Fakta asosiasi sebagai fakta Ilmu Administrasi berarti (1) adanya benda nyata yang dapat dibuktikan secara ilmiah pada dirinya terdapat *similarity/resemblance, contiguity* dan *contrast;* dan (2) adanya benda yang memiliki sifat-sifat yang dapat diklaim sebagai ciri spesifik bidang ilmu yang membedakannya dengan bidang ilmu lainnya. Dengan adanya fakta ilmiah ini, maka *question of fact* dari bidang ilmu yang ingin dikukuhkan eksistensinya sebagai ilmu, dapat tersusun berupa *is question* dengan kalimat tanya *'What is'*. Pada Ilmu Administrasi, *question of fact*-nya adalah '*What is administration*?' yang dapat saya ajukan karena saya telah memiliki fakta administrasi untuk menjawab pertanyaan ilmiah ini. Pembuktian kebenaran ilmiah dari fakta administrasi ini ditentukan oleh pengujian ilmiah yang dilakukan para ahli dari bidang ilmu lainnya. Bahwa dengan adanya fakta administrasi, kekhususan administrasi sebagai bidang ilmu tersendiri, akan ditentukan oleh pengujian ilmiah yang dilakukan oleh para ahli dari disiplin ilmu yang serumpun dengan Ilmu Administrasi.

Bagi beberapa bidang ilmu yang nyata-nyata mengkaji tentang alam tentu amat mudah membuktikan dirinya adalah ilmu tersendiri. Para dosen Biologi misalnya, mudah saja membuat *question of fact* pada Biologi, semudah menjawabnya. '*What is Biology?'* yang jawabannya adalah '*Biology is the study of organisms grow*'. Jawaban ini sekaligus menunjukan fakta Biologi yaitu organisme. Tidak demikian halnya dengan Administrasi. Apa fakta dari Ilmu Administrasi? Jangankan untuk menjawab pertanyaannya, membuat pertanyaan inipun menjadi perdebatan sengit. Apa memang ada faktanya? Apa perlunya mempersoalkan Ilmu Administrasi dengan keharusan adanya fakta nyata? Bukankah telah cukup landasan epistemologi, aksiologi maupun ontologi tentang Ilmu Administrasi. Ini merupakan contoh beberapa pertanyaan yang menilai tidak perlunya membuktikan adanya Ilmu Administrasi dengan keharusan adanya fakta ilmiahnya, tetapi tidak pernah sungguh-sungguh melakukan penelitian ilmiah tentang landasan epistemologi, ontologi maupun aksiologi tentang Ilmu Administrasi.

Justru inilah inti permasalahan keilmuan administrasi sejak dulu kala hingga kini. Bagi saya, epistemologi tentang sumber adanya Ilmu Administrasi akan jelas manakala telah diketahuinya *the origin of administration.* Inilah latar belakang pemikiran saya menulis buku berjudul '*The Origin of Administration*'. Pada buku karya Niiniluoto, Ilkka; Sintonen, Matti & Wolenski, Jan. (2004:4) berjudul '*Handbook of Epistemology*' (Helsinki: Kluwer Academic Publishers) tercetak pengertian epistemologi sebagai investigasi sumber ilmu seperti ini:

On the other hand, epistemology conceived more restrictively investigates the sources, values (cognitive), principles, and limits of knowledge. This general characterization can be made more detailed by further explanations, for example:

"[Epistemology] [...] The theory of knowledge. Its central questions include the origin of knowledge, the place of experience in generating knowledge, and the place of reason in doing so; the relationship between knowledge and certainty, and between knowledge and the impossibility of error; the possibility of universal [...] scepticism; and the changing forms of knowledge that arise from new conceptualizations of the world. All of these issues link with other central concerns of philosophy, such as the nature of truth and the nature of experience and meaning. It is possible to see epistemology as dominated by two rival metaphors. One is that of building or pyramid, built on foundations. In this conception it is the job of the philosopher to describe especially secure foundations, and to identify secure modes of construction, so that the resulting edifice can be shown as to be sound. This metaphor favours some idea of the 'given' as a basis of knowledge, and of a traditionally defensible theory of confirmation and inference as a method of construction [...] The other metaphor is that of a boat or fuselage, that has no foundations but owes its strength to the stability given by its interlocking parts. This rejects the idea of a basis in the 'given', favours ideas of coherence and [...] holism, but finds it harder to ward off [...] scepticism." (S. Blackburn, *The Oxford Dictionary of Philosophy,* Oxford University Press, Oxford 1994, p. 123).

Sumber: Niiniluoto, Ilkka; Sintonen, Matti & Wolenski, Jan. 2004:4. Handbook of Epistemology. Helsinki: Kluwer Academic Publishers. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ontologi tentang Ilmu Administrasi akan jelas manakala telah dilakukan penelusuran objek Ilmu Administrasi yakni fakta ilmiahnya berdasarkan metode induksi. Dengan pemaknaan seperti ini, buku yang saya tulis berjudul '*Induction of Science of Administration*' adalah makna ontologi. Pada buku karya Staab, Steffen & Studer, Rudy.(2009:1) berjudul '*Handbook on Ontologies*' (London & New York: Springer Dordrecht Heidelberg) tercetak pengertian ontologi sebagai filsafat tentang benda, baik atributnya, strukturnya maupun adanya yang sangat alamiah, seperti ini:.

The word "ontology" is used with different meanings in different communities. Following [9], we distinguish between the use as an uncountable noun ("Ontology," with uppercase initial) and the use as a countable noun ("an ontology," with lowercase initial) in the remainder of this chapter. In the first case, we refer to a philosophical discipline, namely the branch of philosophy which deals with the *nature* and *structure* of "reality." Aristotle dealt with this subject in his Metaphysics[1] and defined Ontology[2] as the science of "being *qua* being," i.e., the study of attributes that belong to things because of their very nature. Unlike the experimental sciences, which aim at discovering and modeling reality under a certain perspective, Ontology focuses on the

[1] The first books of Aristotle's treatises, known collectively as "Organon," deal with the nature of the world, i.e., physics. Metaphysics denotes the subjects dealt with in the rest of the books – among them Ontology. Philosophers sometimes equate Metaphysics and Ontology.

[2] Note, that the term "Ontology" itself was coined only in the early seventeenth century [13].

Sumber: Staab, Steffen & Studer, Rudy. 2009:1. Handbook on Ontologies. London & New York: Springer Dordrecht Heidelberg. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Demikian pula, aksiologi tentang Ilmu Administrasi akan jelas manakala nilai-nilai administrasi tegas merupakan nilai-nilai estetika yang berkaitan erat dengan proses emosi berupa perasaan maupun sentimen tertentu. Atas dasar pemaknaan ini, saya mempersepsi Ilmu Administrasi dari tipe pemikiran filosofis sebagai filsafat estetika administrasi, bukan etika administrasi. Jikapun hendak melakukan penelitian berdasarkan aksiologi, maka metode yang digunakan adalah metode penelitian yang biasa digunakan dalam penelitian Psikologi. Pada buku karya Sellars, R.W. (1917:296) '*The Essentials of Philosophy*' (New York: The Macmillan Company) tercetak pengertian aksiologi seperti ini:

296 THE ESSENTIALS OF PHILOSOPHY

not assigned to things as their attributes or as relations involving only themselves, but that they first grow to things through their relation to a valuing consciousness." Windelband, *Einleitung in die Philosophie*, p. 244. The inference is that, apart from sentiment founded on feeling and will, worths do not exist. The recognition of this principle has led to a stress upon the study of the psychology of values. Thus axiology as a philosophical discipline is bound up with the investigation of feeling, desire, emotion and sentiment and with the methods by which orders of preferences arise along different lines like the æsthetic, the ethical, the economic and the religious. Not only are the different orders very complex in themselves but they often conflict among one another, as the ethical with the economic, and the æsthetic with the ethical. Much remains to be done along these lines, even though progress has been more rapid in the last few decades than for any time in the past.

Sumber: Sellars, R.W. 1917:296. The Essentials of Philosophy. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

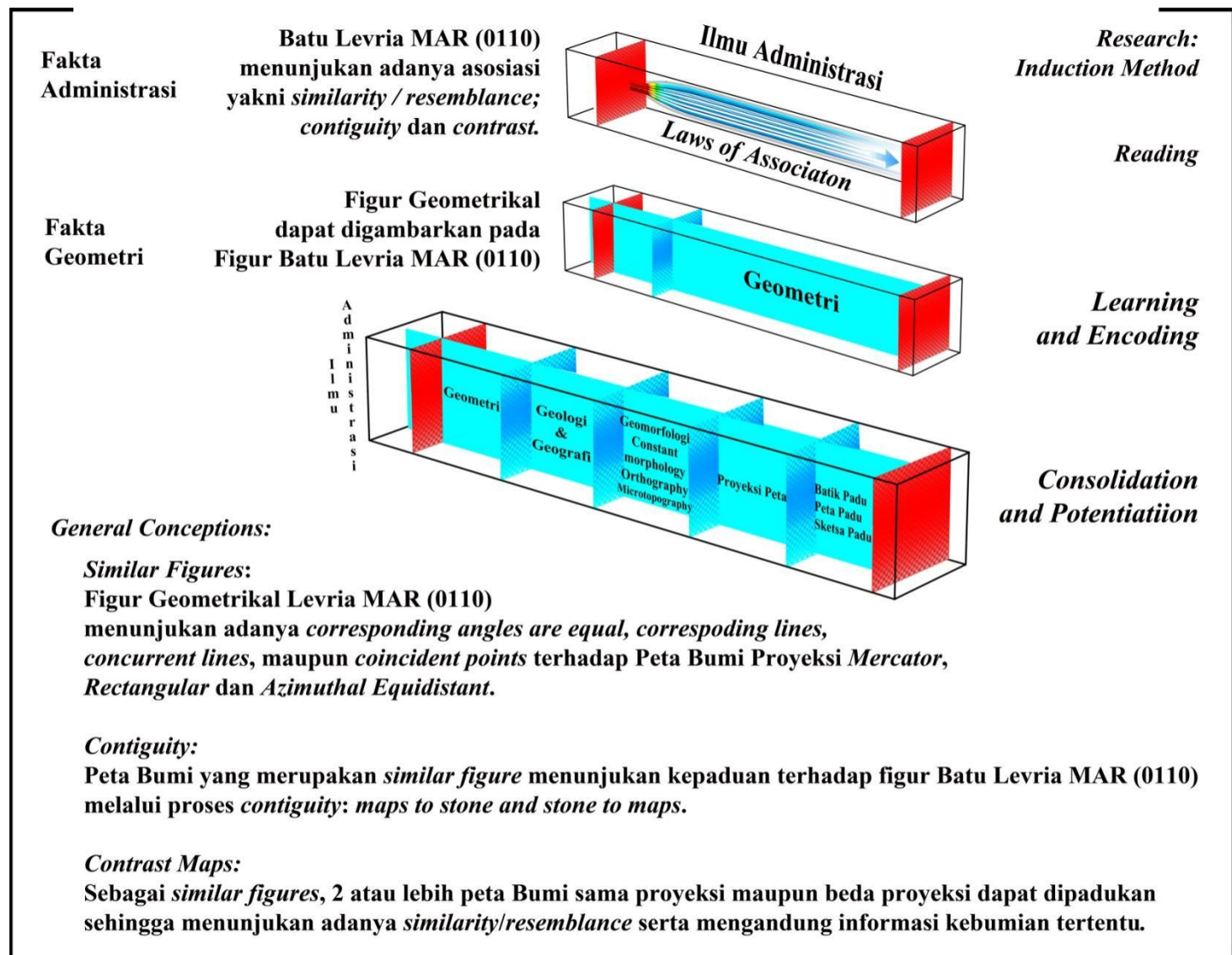
Pada buku ini, uraian tentang fakta Ilmu Administrasi tidak perlu saya teruskan, cukup dengan menampilkan sebagian lainnya dari isi buku '*Induction of Science of Administration*' seperti ini"

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press.

Buku ini '*Earth and the Laws of Association*' merupakan revisi tentang semua figur geometrikal dan semua Peta Padu yang terdapat pada buku '*Induction of Science of Administration*'.

1.3.5. Konsep *Geometrical Figure*

Menunjukan bahwa figur Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi tentu tidak dapat saya lakukan dengan mendasarkan semata pada Ilmu Administrasi. Saya harus membaca dan mempelajari Geometri karena konsep yang ingin saya buktikan adalah 'Figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi'. Mendasarkan pada Geometri, maka kedua benda yakni batu dan Bumi harus saya persepsi sebagai *similar figures*, yang berarti figur geometrikal Levria MAR (0110) menunjukan adanya *corresponding angles are equal, correspoding lines, concurrent lines,* maupun *coincident points* terhadap Peta Bumi Proyeksi *Mercator, Rectangular* dan *Azimuthal Equidistant*. *Similar figure* juga harus saya tunjukan *similarity*-nya yakni adanya kesamaan pada batu sebagai satu diri (*similarity in one stone*). Sederhananya, untuk menunjukan *similarity* saya memadukan batu pada batu ini sendiri. Untuk menunjukan *resemblance,* saya memadukan batu terhadap peta yakni memadukan figur geometrikal pada batu terhadap peta Bumi proyeksi tertentu, misalnya proyeksi *mercator*. Hasil dari proses memadukan batu terhadap peta haruslah merupakan *similar figure,* artinya batu maupun peta dapat ditunjukan kesamaannya. Dengan konsep *geometrical figure* ini saya dapat memadukan peta terhadap peta yang berbeda proyeksinya, misalnya memadukan Peta Bumi proyeksi *Mercator* terhadap Peta Bumi proyeksi *Rectangular* sehingga kedua *unlike things* menunjukan adanya *sameness in contrast* serta mengandung informasi kebumian tertentu.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

1.4. Metode Induksi

1.4.1. Baconian Induction

Metode induksi pertama kali diterangkan oleh Francis Bacon pada tulisannya berjudul '*Novum Organum*' yang dipublikasi tahun 1620. Pemikiran Bacon tentang metode ilmiah ini kemudian dikenal sebagai *Baconian Induction* yang menekankan penelitian pada fakta, yakni pengendalian fakta dan termasuk memanipulasi fakta alam melalui perlakuan tertentu (*new emphasis on controlling and manipulating nature*). Pengendalian fakta alam dapat dilakukan melalui observasi dan manipulasi fakta alam dapat dilakukan melalui eksperimen. Kala itu, metode *Baconian Induction* ini disebut sebagai *new scientific method* karena dianggap memperbarui *Aristotelian Method* yang amat tergantung pada intuisi peneliti terhadap esensi yang terdapat pada elemen-elemen fakta maupun tujuan alamiah adanya benda-benda fisik material. Tentang ini, tulisan O'Hear (1990:12) dalam bukunya yang berjudul '*An Introduction to the Philosophy of Science'* dapat kita baca seperti ini: '*... Aristotelian method, which depend on some sort of intuition, of the essential properties and natural purposes of things*'. Merunut pemikiran Bacon, hanya dengan *controlling and manipulating nature,* akumulasi pengetahuan tentang fakta dunia material dapat berkembang secara progresif, karena Bacon meyakini bahwa '*the notion of science as a progressive accumulation of knowledge about the material world*'. Bacon meyakinkan dirinya sendiri bahwa dengan metode induksi ini akumulasi fakta alam akan terjadi sesuai dengan teori yang telah digeneralisirnya, meski teori ini diabaikan (*... he believed that he had hit on a method by which this accumulation wolrd become much more likely than if this his precepts were neglected*). Bagi saya sebagai peneliti, keyakinan Bacon ini berarti bahwa konsep yang saya yakini sebagai pegangan penelitian sejak awal dan telah saya rumuskan, dapat saya abaikan. Keyakinan baru terbentuk, 'Besok akan terbukti terjadi secara alamiah'.

Pada dasarnya, metode induksi berarti *reading the book of nature with fresh eyes* (O'Hear, 1990:16) yaitu melalui observasi yang dilakukan dengan mata yang jernih, tanpa prasangka apapun (*to approach nature with an innocent and uncorrupted eye*). Pada *Novum Organum,* Bacon mengidentifikasi 4 jenis idola yang menjadikan peneliti tidak dapat melihat dengan mata jernih, didominasi oleh prasangka hingga kebenaran pengetahuan terabaikan. Pertama adalah '*The Idols of the Tribe* ' yaitu kecenderungan peneliti mengobservasi fakta yang selalu dihubungkan dengan kesukuannya, bukan mengobservasi fakta sebagai fakta dalam kesukuan fakta itu sendiri (*they are in themselves*). Sebagai contoh, pada saat saya berhasil melihat sebuah batu sebagai peta Bumi, terbit keinginan kuat untuk menunjukan bahwa Indonesia adalah Bumi, karena batu peta ini adanya di Indonesia dan karena saya adalah rakyat Indonesia. Kedua, '*Idols of the Cave*', yaitu karakter peneliti yang masing-masing mengedepankan pendekatannya dalam mengobservasi fakta (*different individuals approach the facts*) yang umumnya berdasarkan disiplin ilmu yang berbeda, sehingga fakta tidak diobservasi sebagai fakta apa adanya (*seeing them as they really are*). Sebagai dosen Ilmu Administrasi, tentu pendekatan penelitian yang ingin saya jadikan fokus adalah pendekatan administrasi. Namun dalam hal meneliti batu, tentu pendekatan Ilmu Administrasi tidak dapat saya gunakan begitu saja.

Ketiga '*The Idols of the Market*', yaitu kecenderungan peneliti menggunakan kata, kalimat atau bahasa yang tidak bermakna dalam *nature conception.* Contohnya seperti menggunakan kata '*public*' pada *public administration* yang mengaburkan makna *state* dan *society,* atau kata manajemen yang digunakan bergantian dengan kata administrasi seperti pada '*General and Industrial Administration*' yang pada tahun 1949 dijadikan judul bukunya Henry Fayol yang aslinya terbit di awal tahun 1880 pada *French Bulletin de la Société de l'Industrie minérale* dengan judul '*Management Industrielle et Generale*'. Pada tahun 1949 itu juga terbit buku Fayol dengan judul '*General and Industrial Management'* yang diterjemahkan oleh Storrs, C., dengan penerbit Sir Isaac Pitman & Sons, London. Terakhir adalah '*The Idols of the Theatre*' yaitu adanya niat jahat yang mempengaruhi filosofis peneliti (*the malign influence of philosophical systems*) sehingga menimbulkan sikap kebencian dalam diri

peneliti yang mempengaruhi cara pandangnya terhadap fakta. Dalam pandangan Bacon, *the true scientist* bagaimanapun juga akan menjadi paradigma bagi peneliti lain. Dalam hal meneliti batu, '*The Idol of the Market*' sangat jauh dari diri saya sebagai peneliti, karena jangankan *market,* satu manusia selain saya, tidak ada yang percaya bahwa batu ini adalah Bumi.

Sesungguhnya sulit bagi peneliti untuk bebas dari prasangka awal saat melakukan observasi. Saya bersedia melakukan observasi terhadap batu kali karena saya memiliki prasangka tertentu terhadap fakta yang lihat dan alami berkaitan dengan batu ini. *Bacon's philosophy of science* memang mengajarkan peneliti untuk membersihkan hingga tuntas perasaan pribadi masing-masing (*cleaning of our mental slate*). Namun saya tidak dapat melakukan observasi tanpa adanya ide dasar yang menuntun langkah say untuk fokus pada fakta alam yang menarik perhatian saya untuk diteliti. Merunut pemikiran O'Hear (1990:17), '*All our observations are conditioned by a sense of what type of thing or property in our environment is to be focused on*'. Bagi saya pribadi, ketertarikan saya untuk membaca sebuah batu kali, karena sejak awal batu ini saya ketemukan, saya menduga bahwa batu kali ini adalah peta Bumi. Meski saat itu *my fresh eye* tidak melihat ada peta pada batu kali ini. *The Idols of the Tribe* mempengaruhi pikiran saya, terutama pada saat saya melihat ada gambar timbul (*relief*) Singa Betina (*Lioness*)/Macan Sumatra pada batu kali yang merepresentasikan tokoh Sunda yang dikenal sekarang sebagai Prabu Siliwangi dan Raja Palembang yang membuat simbol patung kepala singa betina yang kini menjadi simbol negara Singapura. Bagaimanapun juga, *The Idols of the Tribe* tidak dapat disangkal telah menjadi stimuli yang memotivasi saya meneruskan langkah kaki mengobservasi dan ketikan jemari menuliskan hasil observasi. Hingga tujuh bulan kemudian saat saya berhasil menemukan adanya indikasi peta Bumi pada batu kali ini, barulah saya tersadarkan bahwa ini adalah peta Bumi, bukan peta Indonesia untuk Bumi. Jika membaca tulisannya O'Hear (1990:17), pengalaman saya ini merupakan '*sense may be pre-theoretical*' dan '*the idols of our mind are stimulating us to pick out some features of our environment..*'.

Sebagai peneliti, sah saja saya membiarkan dugaan awal (*presuppositions*) yang saya jadikan anggapan dasar untuk melakukan observasi sepanjang saya menempatkannya pada prosedur penelitian ilmiah, jika saya memiliki keyakinan bahwa anggapan dasar ini dapat membantu saya *to see scientifically relevant repetitions.* Sehingga dengan anggapan dasar ini saya dapat melihat *two events or objects as similar at all* dan juga dapat melihat bahwa *they will be dissimilar.* Bagi seorang Newton, beragam contoh *gravity in operation* yang diamatinya, membutuhkan teori terdahulu yang relevan hingga Newton dapat mengerti sendiri dan merumuskan teori sendiri yaitu teori gravitasi. Bagi saya, amat butuh teori tentang peta, konsep-konsep tentang bebatuan dan Ilmu Bumi yang kesemuannya tidak saya ketahui. Daripada membaca semua teori ini, saya pikir lebih baik saya menyusun draf buku lalu membawa buku dan batu kepada para ahli. Nyatanya, tidak ada satupun ahli yang tertarik untuk sekedar membuka buku dan melihat batu kali ini, hingga saya terpaksa mempelajari sendiri batu dan Ilmu Bumi.

1.4.2. *Keplerian Induction*

Kepler berhasil merumuskan '*Three Laws of Planetary Motion*' bukan berdasarkan observasi, tetapi hasil kerja keras membaca Matematika terutama tentang korelasi lalu menyusunnya menjadi data. *Reading* adalah metode induksi yang dilakukan Kepler dengan tidak menggunakan *fresh eyes* melainkan *the oldest eyes,* yaitu *the Pythagorean assumption* bahwa dunia ini tertata berdasarkan prinsip matematika yang sederhana dan harmonis (*wolrd id organised on principles of mathematical simplicity and harmony*). Kepler membaca hasmonisasi lalu merangkai konsep dengan menggunakan cara yang sesederhana mungkin untuk menjadi data (*read these harmonies in the simplest possible way into the data*). Saya tentu dapat melihat bahwa kesederhanaan Kepler adalah wujud dari proses yang tidak sederhana. Merunut pemikiran O'Hear (1990:22) '*he was not simply reading mathematical conclusions from an already existing map of the solar system*'. Sesungguhnya Kepler menggambar sendiri peta *solar system* itu (*... he was drawing the map itself, as a response to his mathematical analysis of the data*).

Cerita tentang Kepler ini mirip dengan apa yang saya alami. Tidak cukup hanya observasi dengan *fresh eyes,* namun saya harus *jungkir balik* membaca matematika dan geometri, yang selama ini tidak saya mengerti dengan baik. Saya juga harus membaca berbagai pemikiran filosofis para *jangawareng* filsuf dulu kala sehingga saya menjadi tahu dasar pemikiran tentang Bumi yang menjadi landasan pengetahuan saat ini. Setelah latar belakang pengetahuan saya ketahui, harus merangkainya menjadi pengetahuan yang saya pahami secara sederhana, karena saya bukan ahli matematika dan bukan pula ahli geometri. Jika Kepler membuat sendiri peta *solar system,* ternyata saya juga terpaksa harus membuat sendiri Peta Padu Bumi, karena tak ada satupun ahli peta Bumi yang bersedia melihat penelitian saya ini

1.4.3. *Inductive Proof*

Tulisan Anthony O'Hear (1990:25) dalam bukunya yang berjudul '*An Introduction to the Philosophy of Science'* dapat saya baca bahwa metode induksi merupakan *a stepwise* yaitu langkah berseri (*a series of steps*) yang maju bertahap dari tingkatan rendah menuju tingkatan tinggi (*the inductive method recommends, as we seen, a stepwise ascent*) khususnya dalam membuktikan suatu ilmu yang dimulai dari observasi hingga menghasilkan teori (*ascent in science from observation to theory*). Langkah maju berseri ini dimulai dengan cara mengumpulkan data hasil observasi yang relevan sebanyak mungkin dan tentu saja tanpa *presuppositions* yaitu prasangka atau asumsi yang telah kita konstruksi di dalam otak pada awal melakukan observasi. Tulisan O'Hear (1990:25) dapat dibaca seperti ini: '*We begin by collecting the relevant observations, as many as we can, and as far as possible without presuppositions*'. Merunut pemikiran O'Hear, setelah data terkumpul lalu ditabulasi dengan cara menata bagian yang terdapat pada kombinasi (*to set apart from combination*) dengan memisahkan elemen atau komposisi (dalam bentuknya yang asli) dari substansi sehingga asosiasi data menjadi jelas kaitannya dengan maksud melakukan observasi (*we then tabulate the data, so as to isolate the features which are constantly associated with the phenomenon we are interested in*). Jika data yang telah ditabulasi ini dianggap cukup, tahap selanjutnya adalah menarik kesimpulan sementara (*we may then infer*) bahwa data ini adalah penyebab (*this is the cause*) adanya fenomena yang ingin diteliti. Dengan langkah ketiga ini, peneliti telah mendapatkan: (1) data hasil observasi dalam bentuk tabulasi; (2) penyebab adanya keadaan yang ingin kita teliti dan (3) kesimpulan bahwa fenomena yang semula tidak kita ketahui penyebabnya kini telah menjadi keadaan (*circumstance*) yang jelas yaitu keadaan yang merupakan *effect* dari data hasil observasi.

Sebagai ccntoh, saya memiliki beberapa batu yang saya baca sebagai peta Bumi dan kesemua batu ini saya lihat berasosiasi satu sama lainnya (*the series stone*). Semula, batu-batu ini saya pandang sebagai fenomena karena saya tidak tahu apa yang menyebabkan batu-batu ini adalah peta dan berasosiasi satu sama lainnnya. Adanya batu-batu ini menjadi stimuli bagi saya untuk melakukan penelitian dengan

metode observasi, yaitu saya mengobservasi kondisi fisik setiap batu dan juga mengobservasi lokasi temuan batu. Observasi fisik batu saya lakukan dengan bantuan kaca pembesar, kamera dan *laptop.* Setiap batu saya foto lalu hasil karya fotografi ini saya olah di *laptop* dengan menggunakan *adobe photoshop CS5.* Langkah pengolahan data ini saya lakukan untuk mendapat kecocokan kontur pada Peta Bumi dengan garis-garis pada batu. Setelah 7 bulan, saya berhasil mendapatkan satu foto postur dan posisi batu yang sesuai dengan Peta Bumi. Posisi sesuai ini saya maknai sebagai 'Posisi Padu Batu-Peta' atau Postur Padu. Selama 7 bulan sejak temuan batu pertama 23 Maret 2014, saya melakukan observasi ke lokasi kali tempat saya menemukan secara tak sengaja batu yang pertama. Saya mengambil gambar lokasi kali berupa foto dan video serta mengambil beberapa batu sebagai pembanding batu yang pertama. Tujuan saya mengobservasi lokasi kali adalah untuk mengetahui apa yang menyebabkan batu ini ada, apa yang menyebabkan batu ini adalah peta dan apa yang menyebabkan batu-batu ini berasosiasi satu sama lainnya.

Selama 7 bulan pertama, data berupa foto batu yang saya hasilkan sekira 300 GB, yaitu berupa album foto hasil karya fotografi yang saya lakukan setiap hari sejak 23 Maret 2014 hingga 01 Oktober 2014. Saya tidak dapat melakukan tabulasi dengan cara memisahkan elemen batu, karena sejak saya menduga batu ini adalah peta, saya memutuskan untuk tidak melakukan uji *lab* yang umumnya dilakukan petugas *lab* mengambil *sample* batu dengan cara mengiris atau memotong bagian batu. Tentu saja saya tidak ingin merusak *minute* dari batu ini. Tabulasi yang dapat saya lakukan adalah dengan klasifikasi batu berdasarkan relief, sisi dan sudut. Berdasarkan 3 klasifikasi bagian batu ini, saya dapat menemukan asosiasi antar-relief, antar-sisi, antar-sudut, juga asosiasi antara relief dengan sisi, antara relief dengan sudut, dan sebaliknya antara sisi dan sudut dengan relief, serta data kombinasi relief, sisi dan sudut. Hingga disini, saya masih belum dapat menarik kesimpulan bahwa data ini adalah penyebab batu-batu ini sebagai batu peta. Saya hanya dapat menarik 2 kesimpulan yaitu: (1) batu-batu ini adalah peta Bumi dan (2) batu-batu ini adalah miniatur Bumi. Sehingga dengan kesimpulan ini, dalam pandangan saya batu-batu ini tetap merupakan fenomena fakta yaitu fakta yang tidak saya ketahui apa penyebabnya. Tetapi ada satu kalimat O'Hear yang terus saya renungi yaitu '*this cause always bring about that effect*'.

Merunut pemikiran O Hear (1990:26), setelah menarik kesimpulan kita dapat membuat generalisasi berdasarkan bukti-bukti data yang telah sistematis dan generalisasi yang telah kita rumuskan ini dapat menjadi dasar bagi peneliti lainnya untuk menguji kebenaran kesimpulan kita. Pada contoh Batu Peta Bumi yang saya teliti, generalisasi dapat saya rumuskan seperti ini: (1) Foto batu yang saya hasilkan pada 01 Oktober 2014 dan saya beri nama Levria MAR 0110 adalah foto padu batu-peta Bumi; dan (2) Garis tepi batu Levria MAR 0110 adalah garis tepi Bumi. Kedua generalisasi ini dapat dirangkum menjadi satu konsep generalisasi (*general conception*) yaitu 'Garis tepi Batu Levria MAR 0110 adalah garis tepi Bumi'. Satu generalisasi ini sebagai *general conception* dikenal juga sebagai teori.

Pengujian terhadap generalisasi yang saya buat dapat dilakukan oleh para peneliti dan ilmuwan lainnya yang tertarik, umumnya dilakukan berdasarkan disiplin ilmu masing-masing peneliti dan dengan mengujinya pada kondisi berbeda yang beragam (*various new conditions*). Sebagai contoh, ahli matematika dapat melakukan pengujian hingga fenomena batu peta Bumi ini semakin jelas *correlated mathematically*-nya. Merunut pemikiran O'Hear (1990:26), tahap pengujian terhadap generalisasi ini merupakan *fourth stages.* Jika suatu saat ada peneliti yang menemukan *inductive proof* berdasarkan langkah-langkah metode induktif terhadap generalisasi konsep yang saya buat, maka dapat dinyatakan bahwa *general conception* ini semakin meningkat kemungkinannya menjadi kebenaran ilmiah (*a theory can gain increases in its probability of being true*). Jika ada lagi *more supporting evidence* yang ditunjukan oleh peneliti lain, maka *general conception* yang saya rumuskan dapat dinyatakan sebagai teori yang valid kebenaran ilmiah (*scientific theory*).

Bisa jadi peneliti lain yang menunjukan *supporting evidence* maupun *inductive proof* terhadap *general conception* yang saya buat, tidak melakukan metode induksi terlebih dahulu, tetapi misalnya berdasarkan data hasil penelitian yang mereka miliki atau temuan baru lainnya. Oleh karena ini dimungkinkan bisa, maka dalam penelitian ilmiah, para peneliti dapat memisahkan *inductive method from inductive proof.* Tujuannya agar peluang pembuktian validitas suatu *general conceptions* atau bahkan teori terbuka lebar. Hanya saja patut ditegaskan disini bahwa semua peneliti ini haruslah memiliki pengalaman meneliti tentang topik yang terkait. Filsuf Hume mengingatkan '*Who argued that from the strict logical point of view we have no justification in generalizing from instances we have experience of to those of which we have no experience*'. Jika ini yang terjadi, maka *inductive proof* menjadi tidak valid (*invalidity of inductive proof*). Sebuah *inductive argument* haruslah juga mampu memperpanjang pengetahuan dan pengalaman aktual. O'Hear (1990:27) dengan kalimat tanyanya yang retoris terbaca seperti ini: '*How can we be sure that cases we have not experienced will be like those we have?*'.

Sebenarnya, sangat sulit untuk dapat merumuskan sebuah *general conception* apalagi teori, dan jauh lebih sulit lagi membawa maju *general conceptions* yang saya rumuskan hingga mencapai tahap menjadi *scientific theory,* karena bagaimanapun juga bukti ilmiah yang telah saya hasilkan berdasarkan metode induksi tetaplah lebih sedikit dibandingkan dengan cakupan data yang amat luas dari generalisasi yang saya dapat rumuskan menjadi teori. Bagaimanapun juga pengalaman saya sebagai peneliti tetaplah amat minim dibandingkan dengan pengalaman yang dapat jangkau oleh banyak manusia pada lokasi yang kian meluas, peristiwa yang menyeluruh dan waktu yang kian ke masa depan. O'Hear (1990:27) menggambarkan situasi ini dengan kalimat '*Such generalizations are of the essence when it comes to scientific theorizing, where what we are trying to do is to draw conclusions about a whole class of events from the evidence of only a few* '. Kesadaran saya sebagai peneliti yang minim namun tega-teganya menghasilkan *general conceptions* tentang Bumi yang tidak saya ketahui serta memiliki cakupan keilmuan yang amat luas, terkadang menghentikan gerak jemari tangan saya mengetik *laptop.* Saya menjadi tidak lagi memiliki keinginan untuk meneruskan berpikir tentang figur Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi. Namun, manakala terbersit stimulasi untuk berspekulasi saja, maka muncul kembali kemauan saya meneruskan mengetik dan melangkah untuk mencetak *draft* buku. Bukankah ilmu terbangun dari spekulasi? Oleh karena ini, buku yang saat ini ada ditangan Anda, adalah hasil adanya spekulasi yang stimulinya berasal dari *unconsciousness* yang terdapat dalam lubuk genetik saya.

Inductive proof dari suatu teori ilmiah (*scientific theory*) menghasilkan bukti ilmiah untuk membuktikan teori. Dengan menggunakan metode induksi ini peneliti harus menjaga kehati-hatian jangan sampai konsep yang dihasilkan didasarkan pada kesimpulan yang salah (*falls far short of being conclusive*). Berbeda dengan *valid deductive arguments,* yang tidak boleh salah pada premis. O'Hear (1990:26) mencontohkan *familiar syllogism* seperti ini:
All men are mortal
Socrates is a man
Therefore, Socrates is mortal
Pada contoh silogisme ini, kesimpulan dihasilkan dari premis, yaitu *Socrates is mortal* (kesimpulan) karena *all men are mortal and Socrates is a man* (premis). Premis dapat saja tidak benar, dan kesimpulan yang ditarik berdasarkan premis yang tidak benar adalah kesimpulan yang juga tidak benar. Jika kita menggunakan metode induksi, kesimpulan yang kita buat tidak didasarkan pada premis, tetapi didasarkan pada bukti data yang tersusun. Dengan adanya bukti data, maka kebenaran konsep (*general conception*) tergantung pada kesimpulan yang kita buat. Perbedaan lainnya, *inductive argument* memiliki kemampuan memperpanjang pengetahuan (*extends our knowledge*).

1.4.4. Metode Induksi pada Penelitian Ilmu Administrasi

Hingga kini, metode induksi tidak pernah digunakan pada penelitian-penelitian ilmiah tentang administrasi, karena Ilmu Administrasi dianggap sebagai bukan sebuah bidang ilmu tersendiri, bahkan administrasi telah divonis sebagai bukan suatu ilmu. Kenyataan ini memiliki dasar ilmiah yang kuat, yaitu administrasi tidak dapat membuktikan adanya fakta berupa benda fisik-materi yang padanya terdapat ciri-ciri spesifik Ilmu administrasi dan berdasarkan pada *Laws of Administration* yaitu *Laws of Association.*

Untuk membuktikan dirinya adalah ilmu, administrasi tentu saja memerlukan suatu benda fisik yang nyata, yang pada dirinya terdapat *Laws of Association,* yaitu: (1) *similarity;* (2) *resemblance;* (3) *contiquity* dan (4) *contrast.* Benda yang mengandung unsur hukum asosiasi berupa *similarity* adalah benda yang pada dirinya terdapat bagian-bagian yang sama satu sama lain, termasuk juga sama dengan dirinya sebagai satu kesatuan yang utuh. Benda yang mengandung unsur hukum asosiasi berupa *resemblance* adalah benda yang ciri-ciri fisiknya memiliki kesamaan dengan benda lainnya. Benda yang mengandung unsur hukum asosiasi berupa *contiguity* adalah benda yang pada dirinya terdapat bagian-bagian yang cocok/selaras satu sama lainnya, termasuk juga cocok/selaras dengan dirinya sebagai satu kesatuan yang utuh. Benda yang mengandung unsur hukum asosiasi berupa *contrast* adalah benda yang pada dirinya terdapat bagian atau anggota yang satu sama lain berbeda penampilannya, ukurannya, maupun beratnya, namun dapat dibuktikan memiliki *similarity, resemblance,* dan *contiguity* pada dirinya. Benda apakah ini? Pertanyaan inilah yang mengawali digunakannya metode induksi pada penelitian untuk menemukan fakta Ilmu Administrasi.

1.4.5. *Observations*

Observasi yang sederhananya dipahami sebagai mengamati fakta penelitian, tentunya saya awali dengan membangun asumsi sendiri bahwa batu ini ada dan merupakan konsekuensi dari adanya peristiwa sebelumnya yakni penciptaannya yang dapat saya ketahui dari adanya fakta sebelumnya. Dengan asumsi seperti ini, observasi yang saya lakukan adalah mengamati lingkungan lokasi temuan batu untuk maksud dapat menemukan fakta sebelumnya berupa benda tertentu yang saya duga memiliki keterkaitan erat dengan peristiwa terciptanya batu ini pada dulu kala. Oleh karena ini, di lokasi temuan saya mengambil sampel air kali, lumpur dan batu lainnya untuk dapat diperiksa secara rinci agar dapat ditemukan konsekuensi-konsekuensi yang sama dengan konsekuensi peristiwa terciptanya batu pertama. Bahkan bisa jadi ditemukan perbedaan antara penyebab maupun akibat pada bagian-bagian yang sama. Ketiganya telah saya bawa ke Badan Geologi di Bandung untuk diperiksa di laboratorium, yang ternyata untuk pemeriksaan terhadap batu harus dilakukan pengirisan. Keterangan ini menjadikan saya membatalkan pemeriksaan ketiga sampel dengan pertimbangan sekecil apapun *reliefs* pada batu ini tidak dapat saya serahkan untuk diiris.

Asumsi yang mengawali observasi terbangun setelah sebelumnya saya mempersepsi batu ini merupakan batu Peta Bumi. Persepsi ini lalu menjadi keyakinan saya pribadi. Proses emosi timbulnya keyakinan ini telah saya tulis pada buku berjudul '*Levria Stone: The Future Trace of Nature-Human Interrelatonship*' yang tercetak pertama tahun 2014 dengan isinya seperti ini:

Isi Buku

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2014. Levria Stone: The Future Trace of Nature-Human Interrelationship.

1.4.5.1. Laws of Causality

Dalam Teori Observasi, keyakinan yang mendasari terbentuknya asumsi dikenal sebagai '*The Law of Causality*'. Pada buku karya Thielle, T.N. (1903:1) berjudul '*Theory of Observations*' (London: Charles & Edwin Layton) tercetak tentang '*The Law of Causality*' yang saya kutip sebagai rupa gambar seperti ini:

I. THE LAW OF CAUSALITY.

§ 1. We start with the assumption that *everything that exists, and everything that happens, exists or happens as a necessary consequence of a previous state of things.* If a state of things is repeated in every detail, it must lead to exactly the same consequences. Any difference between the results of causes that are in part the same, must be explainable by some difference in the other part of the causes.

This assumption, which may be called the law of causality, cannot be proved, but must be believed; in the same way as we believe the fundamental assumptions of religion, with which it is closely and intimately connected. The law of causality forces itself upon our belief. It may be denied in theory, but not in practice. Any person who denies it, will, if he is watchful enough, catch himself constantly asking himself, if no one else, why *this* has happened, and not *that*. But in that very question he bears witness to the law of causality. If we are consistently to deny the law of causality, we must repudiate all observation, and particularly all prediction based on past experience, as useless and misleading.

Sumber: Thielle, T.N. 1903:1. Theory of Observations. London: Charles & Edwin Layton. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Observasi dengan tujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat (*the relation of cause and effect*) sebagaimana dipersyaratkan berdasarkan Teori Observasi, tidak mampu saya lakukan, karena tuntutan tindakan penelitian selanjutnya yang berada diluar kapasitas dan jangkauan keilmuan saya. Jikapun saya lakukan, ini sama artinya dengan menelusuri sejarah terbentuknya Bumi. Meskipun *effects* berupa adanya figur batu Bumi ditentukan oleh *observable causes,* tetap saja tidak dapat saya lakukan seorang diri. Lalu apa yang dapat saya observasi? Mengamati batu lainnya yang juga menunjukan adanya asosiasi, yakni (1) *contiguity stone,* berupa batu padu yang diketahui setelah dilakukan proses *contiguity* terhadapnya; dan (2) *series stone,* berupa batu padu yang menunjukan dirinya adalah kelanjutan dari batu pertama atau sebaliknya dengan indikator adanya garis yang sambung menyambung menjadi padu pada kedua batu.

1.4.5.2. Laws of Errors

Pada buku karya Thielle, T.N. (1903:3), tercetak suatu prinsip bahwa '*every actual observation is affected with errors*', meskipun observasi yang dilakukan telah matang berdasarkan hipotesis. Namun tetap saja, faktor-faktor terkait mempengaruhi fenomena penelitian. Satu diantara '*Laws of Errors*' ini adalah *misundestanding* yang tercetak sebagai '*laws of presumptive errors*' pada buku karya Thielle, T.N. (1903:6), seperti ini:

Laws of actual errors are such as correspond to repetitions actually carried out. But observations yet unmade may also be erroneous, and where we have to speak hypothetically about observations, or have to do with the prediction of results of future repetitions, we are generally obliged to employ the idea of "laws of errors". In order to prevent any misunderstanding we then call this idea "*laws of presumptive errors*". The two kinds of laws of errors cannot generally be quite the same thing. Every variation in the number of repetitions must entail some variations in the corresponding law of errors; and if we compare two laws of actual errors obtained from repetitions of the same kind in equal number, we almost always observe great differences in every detail. In passing from actual repetitions to future repetitions, such differences at least are to be expected. Moreover, whilst any collection of observations, which can at all be regarded as repetitions, will on examination give us its law of actual errors, it is not every series of repetitions that can be used for predictions as to future observations. If, for instance, in repeated measurements of an angle, the results of our first measurements all fell within the first quadrant, while the following repetitions still more frequently, and at last exclusively, fell within the second quadrant, and even commenced to pass into the third, it would evidently be wrong to predict that the future repetitions would repeat the law of actual errors for the totality of these observations. In similar cases the observations must be rejected as bad or misconceived, and no law of presumptive errors can be directly based upon them.

Sumber: Thielle, T.N. 1903:6. Theory of Observations. London: Charles & Edwin Layton. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Misunderstanding inilah yang sempat saya alami saat observasi, yakni keliru memahami istilah geologi. Pada awalnya saya tidak tahu ada proyeksi dalam pembuatan peta yang ternyata peta *google* yang sering saya lihat di internet merupakan Peta Bumi Proyeksi Mercator. Dengan membaca secara otodidak tentang proyeksi peta, saya menjadi tahu ada beragam proyeksi dalam pembuatan peta dengan dasar acuan proyeksi yang berbeda-beda. Dengan pengetahuan baru ini, saya dapat memahami apa yang dimaksud dengan *latitude, longitude,* dan *prime meridian* pada Peta Bumi Proyeksi Mercator serta apa bedanya dengan *latitude* dan *longitude* pada Peta Bumi Proyeksi Rectangular. Setelah membaca dan mempelajari Geometri, saya menjadi tahu bagaimana menentukan *latitude* dan *longitude.* Dengan pengetahuan baru ini, saya memcoba sendiri menggambarkan *latitiude* maupun *longitude* pada figur geometrikal Batu Levria Stone. Diawali dengan menggambarkan Peta Bumi Proyeksi Mercator, lalu memperbesar sudut *latitude* hingga mendekati 180° dengan cara *superposition* untuk mendapatkan *P coincide Q* yang ternyata membuka jalan bagi saya dapat menggambarkannya sebagai Peta Bumi Proyeksi *Rectangular*. Observasi yang semula *misunderstanding,* kini telah dapat saya maknai sebagai jalan pembuka pengetahuan baru tentang peta Bumi berbagai proyeksi dan terbentuknya *skill* pemula sebagai *mapmaker.*

Pada awalnya saya hanya tahu tentang topografi, sehingga saat observasi terhadap lokasi temuan, saya hanya mengamati bentuk permukaan lokasi temuan lalu memadukannya pada Peta Bumi Proyeksi Mercator. Hasilnya, saya menemukan kepaduan gambar topografi lokasi berdasarkan Peta Bumi Proyeksi Mercator terhadap gambar foto lokasi temuan, yakni gores rupa muka Singa Kutub Betina yang juga terdapat pada peta *Google.* Seiring perjalanan membaca, saya mendapat pengetahuan baru bahwa selain topografi, ada geomorfologi, ada *relatively constant morphology,* ada *microtopography,* ada *seafloor maps,* dan beragam bentuk *water bodies* lainnya. Jika sejak awal saya mengetahui ihwal ini, tentu observasi tidak hanya pada bentuk permukaan lokasi temuan, tetapi juga observasi pada bentuk kali yang terdapat pada lokasi temuan berikut gambaran dasar kali. Sayangnya, observasi ini tidak saya lakukan, karena sejak menyadari saya banyak *misunderstanding* tentang geologi, pada tahun 2015 saya menghentikan observasi untuk mengaliri waktu dengan proses membaca dan menulis saja. Pertimbangan lainnya menghentikan observasi karena saya telah rutin mengunjungi lokasi setiap tahunnya sejak pertama kali saya mendatangi lokasi temuan pada tahun 2007 kala. Bahkan saya telah membangun saung, satu untuk beristirahat dan satunya lagi untuk mengheningkan raga jiwa.

1.4.6. *Generating Hypotheses* pada Metode Induksi

Sebagaimana penelitian ilmiah pada umumnya, langkah pertama dalam penelitian administrasi adalah merumuskan hipotesis yaitu suatu pernyataan yang dapat diuji (*a statement that can be tested*) dan sekaligus merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian. Dengan pertanyaan, 'Benda apakah ini?' menunjukan kebingungan saya setelah mengetahui berdasarkan observasi dan eksperimen sebagaimana yang dipersyaratkan pada metode induksi. Kebingungan ini saya harus jawab sendiri dengan hipotesis bahwa figur Batu Levria MAR (0110) merupakan peta Bumi. Tetapi setelah mengetahui bahwa topografi yang tampak pada permukaan Bumi berubah, hipotesis ini kembali menimbulkan kebingungan saya dan kembali harus saya jawab sendiri dengan keterpaksaaan mengabaikan hipotesis ini dan beranggapan dasar yang baru bahwa saya harus memulai penelitian awal kembali. Metode yang saya harus terapkan pada situuasi psikologis yang rumit ini adalah *reading with old and new eyes,* yakni membaca kembali pemikiran filosofis awal tentang terbentuknya permukaan Bumi dan juga membaca pemikiran terkini tentang perubahan bentuk Bumi. Hasilnya adalah pengetahuan baru tentang *relatively constant morphology and microtopography* yang kemudian menuntun saya untuk membuktikan kepaduan figur Batu Levria MAR (0110) pada lokasi yang memang dinyatakan oleh para ahli sebagai lokasi yang morfologinya relatif konstan. Referensi yang saya temukan adalah *Colorado River,* sehingga terbuatlah Peta Padu *Colorado River* dengan *mmicrotopography*-nya saya maknai sebagai *sketch map* yang saya istilahkan menjadi Sketsa Padu.

Contohnya adalah Sketsa Padu Less Ferry dan Sketsa Dusun Pajoepotat di Praboemoelih. Dengan begini, pertanyaan semula ‘Benda apakah ini?’ dapat saya rumuskan kembali sebagai hipotesis: ‘Figur Batu Levria MAR (0110) adalah Figur Bumi’.

1.4.7. ***Experiments***

Eksperimen merupakan *the most powerful scientific method,* karena melalui eksperimen sejumlah hipotesis mengalami *the strongest tests* sehingga dapat diketahui secara jelas sebab dan akibatnya. Jika pada penelitian administrasi, para peneliti melakukan eksperimen, berarti peneliti melakukan *controls conditions* untuk menemukan *the causal relationships* dari beberapa variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Eksperimen yang semacam ini memang jarang dilakukan oleh para peneliti administrasi karena peneliti sulit melakukan kontrol terhadap kondisi administrasi yang diteliti sehingga masalah penelitian tidak mudah untuk dipelajari. Saya melakukan eksperimen secara langsung terhadap Batu Levria MAR (0110) sebagaimana dulu kala Newton juga melakukan *direct experiment.* Pada buku yang ditulis oleh Newton sendiri yang terbit pada 1846 berjudul *Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy* (New York: Daniel Adee 45 Liberty Street) tercetak:

Though Newton had continued silent, yet his thoughts were by no means inactive upon the vast subject of the planetary motions. The idea of Universal Gravitation, first caught sight of, so to speak, in the garden at Woolsthorpe, years ago, had gradually expanded upon him. We find him, in a letter to Dr. Hooke, Secretary of the Royal Society, dated in November, 1679, proposing to verify the motion of the earth by direct experiment, namely, by the observation of the path pursued by a body falling from a considerable height. He had concluded that the path would be spiral; but Dr. Hooke maintained that it would be an eccentric ellipse in vacuo, and an ellipti-spiral in a resisting medium.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:29. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada saat hipotesis pertama saya ubah, dan menemukan kembali anggapan dasar tentang *relatively constant morphology,* saya kembali melakukan eksperimen dengan memadukan peta *Colorado River* terhadap *feature* pada figur Batu Levria MAR (0110) sehingga melalui proses *contiguity* dalam eksperimen ini saya dapat membuat Peta Padu *Colorado River* dan merumuskan kembali hipotesis baru.

1.4.8. ***Literature Reviews***

Metode terakhir yang saya lakukan adalah *literature review* yaitu membaca beberapa penelitian ilmiah yang terkait erat dengan topik penelitian. Umumnya *literature reviews* dilakukan peneliti dengan menerapkan metode: (1) *narrative review,* yaitu mendeskripsikan *literature review* dengan menggunakan kata-kata seperti misalnya melalui diskusi; dan (2) *meta-analysis,* yaitu menggunakan bantuan statistik untuk mengkombinasikan beberapa kesimpulan yang didapat dari proses *literature reviews.* Kedua metode ini tidak dapat saya lakukan, karena tidak ada ahli yang bersedia berdiskusi dengan saya, meski telah saya temui secara langsung maupun saya kirim surat permohonan presentasi melalui *email,* sehingga *narrative review* tidak pernah terwujud. Demikian pula metode *meta-analysis* tidak dapat saya lakukan karena saya tidak mengerti statistik.

Bab 2

The Laws of Association

2.1. *The Two Laws of Association*

Plato memformulasi '*The Two Laws of Association*' yang terdiri dari (1) *resemblance* dan (2) *contiguity* untuk menjelaskan tentang ide. Pada buku karya Baldwin, James Mark (1913:47, 56, 57) berjudul '*History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 1*' (London: Watt & CO) tercetak keterangan tentang '*The Two Laws of Association*' yang saya kutip sebagai rupa gambar seperti ini:

PLATO.
(*Copyright.* Reproduced by kind permission of the Open Court Publishing Co. Chicago, U.S.A.)

The service of Plato, accordingly, in the doctrine of ideas, consists in having developed the subjectivism of Socrates and in having rationalised the spiritualism of Anaxagoras; not certainly in having clarified the concept of nature or in having hastened the advent

p.56

of scientific method. Psychology, understood in the empirical sense, remains a part of "physics," which treats of the shadow-world.

In discussing the reason, Plato held that the knowledge awakened in the mind—all learning and research—comes by a "reminiscence" (ἀνάμνησις [1]) from some earlier existence. He formulated the two laws of association, known as "resemblance" and "contiguity," to explain the play of ideas.

p.57

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:47, 56, 57. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 1. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Warren, Howard C. (1921:23) berjudul '*A History of the Association Psychology*' (New York: Charles Scribner's and Sons), terbaca bahwa Plato menjelaskan tentang fungsi *contiguity* dan *similarity* ini dalam konteks '*The act of recollection*'. Plato mencontohkan *recollection* pada saat seseorang mengingat suatu alat musik yang sering dimainkannya pada masa lalu, sehingga dia dapat membayangkan bentuk alat musik itu. Contoh lain yang diberikan Plato adalah tentang seseorang yang melihat Simmias, pasti ingat pada Cebes. Merunut pemikiran Plato,*'When we perceived something either by the help of sight or hearing or some other sense, there was no difficulty in receiving from this a conception of some other thing, like or unlike, which had been forgotten and which was associated with this*' (Phaedo, 73-6, Jowett trans). Kutipan tentang ini saya tampilkan pada gambar seperti ini:

PLATO suggests almost casually, in the 'Phædo,' the function of ***contiguity*** and ***similarity*** in the act of recollection. "What is the feeling of lovers when they recognize a lyre or a garment or anything else which the beloved has been in the habit of using? Do not they from knowing the lyre form in the mind's eye an image of the youth to whom the lyre belongs? And this is recollection: and in the same way anyone who sees Simmias may remember Cebes. . . . And from the picture of Simmias you may be led to remember Cebes. . . . Or you may be led to the recollection of Simmias himself. . . . And in all these cases the recollection may be derived from things either like or unlike. . . . When we perceived something either by the help of sight or hearing or some other sense, there was no difficulty in receiving from this a conception of some other thing, like or unlike, which had been forgotten and which was associated with this." [1]

Sumber: Warren, Howard C. 1921:23. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Plato, kita melakukan *recollect* terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi saat ini, berdasarkan kesamaan pengalaman (*similar experiences*) atau bisa juga berdasarkan pengalaman yang berbeda namun dapat ditarik simpulannya satu terhadap satu lainnya '*Unlike but contiguous ones*'. Pada buku karya Warren, Howard C. (1921:24) berjudul '*A History of the Association Psycholog*y' tercetak penjelasan tentang pandangan Plato seperti terkutip pada gambar ini:

24 ASSOCIATION FROM PLATO TO HUME

fairly broad psychology, does he develop the notion further. According to Plato, knowledge is innate; learning consists merely in drawing out such knowledge as the soul had in previous existences. We draw out such knowledge, just as we recollect events of the present life, by means of similar experiences, or by unlike but 'contiguous' ones.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:24. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.2. *The Three Laws of Association*

Aristotle melakukan investigasi sistematik untuk menguji *mental facts* sebagai *physical phenomena* dan menemukan adanya *the links in chain of thought* yang berakhir pada *the recollection of particular facts.* Dengan temuannya ini, Aristotle merumuskan *the principles of their connection,* yakni *similarity, contrast and contiguity.* Keterangan tentang ini dapat terbaca pada buku karya Warren, Howard C. (1921:24) berjudul '*A History of the Association Psycholog*y' (New York: Charles Scribner's and Sons), yang saya kutip sebagai gambar seperti ini:

> **ARISTOTLE's systematic investigation of the whole realm of things knowable led him to examine mental facts quite as thoroughly as physical phenomena, and to employ for this purpose considerable self-observation. In the course of his study he noticed that the links in chains of thought which end in the recollection of particular facts succeed one another more or less systematically, and he believed that he had discovered the principles of their connection. Only three sorts of relationship, he affirms, are involved in the succession of thoughts: similarity, contrast, and contiguity. This and his doctrine of the fusion of experiences mark the historical starting-point of associationism.**

Sumber: Warren, Howard C. 1921:24. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

The three sorts of relationship yang dirumuskan Aristotle ini pada buku karya Baldwin, James Mark (1913: 64, 65) berjudul '*History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 1*' (London: Watt & CO) tercetak sebagai '*Three Laws of Association*' yang dapat terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

> For the co-ordination of the various sensations and their formation into true perceptions, Aristotle supposed a "common sense," located in the heart. It is also by the common sense that images arise and become memories, dreams, and fancies. These images in their revival follow three laws of association: "contiguity," "resemblance," and "contrast." It is in the common sense, moreover, that the judgment of things as true or false takes place, and the common "sensible qualities" —motion, number, shape, size—are attributed to things. The common sense gives unity to consciousness itself.

ARISTOTLE. [Frontispiece.
(Copyright. Reproduced by kind permission of the Open Court Publishing Co., Chicago, U.S.A.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:64, 65. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 1. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Warren, kontribusi pemikiran Aristotle ini merupakan pemikiran tentang *'Successive association'* yang diuraikannya secara singkat menjadi 4 catatan yakni (1) Aristotle merupakan orang pertama yang menjelaskan bahwa *'The Sequence of cognitive experiences'* terjadi tidak murni kebetulan melainkan terjadi melalui proses '*Natural association*'; (2) Aristotle mengakui bahwa kebiasaan (*habit*) merupakan faktor yang penting dalam menentukan *association;* (3) Aristotle merumuskan secara spesifik '*The three principles of similarity, contrast and contiguity*' sebagai satu-satunya dasar bagi '*Habitual associative connection*'; dan (4) Aristotle mengumumkan bahwa hukum yang sama dalam *purposive thinking* dapat dipandang sebagai '*The spontaneous flow of thought*'. Pandangan Warren dapat dibaca pada gambar ini:

Aristotle's contribution to the theory of successive association, if this interpretation be correct, is fourfold. (1) He was the first to point out clearly that the sequence of cognitive experiences is not mere chance, but occurs

through a definite process of natural association. (2) He recognizes habit as an important factor in determining association—subject, however, to individual variations. (3) Most important of all, he specifies the three principles of similarity, contrast, and contiguity as the sole bases of 'habitual' associative connection. (4) He declares that the same laws hold in purposive thinking as in the spontaneous flow of thought.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:27, 28. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pemikiran Plato dan Aristotle tentang *the laws of association* ini baru menarik perhatian para ahli psikologi periode *Renaissance,* diantaranya yang terkenal adalah Ludovicus Vives (1492-1540) dan Francis Bacon (*Lord Verulam,* 1561-1626). Ludovicus Vives memulai dengan memproklamasikan independensi fenomena mental sebagai *matter of psychology* sedangkan Francis Bacon menginvestigasinya dengan mengembangkan *empirical scientific method.*

The names of Vives and Francis Bacon are of especial note in the Renaissance period.

Ludovicus Vives (1492–1540) proclaimed the independence of mental phenomena, considered as the matter of psychology, and protested against the metaphysical point of view, with its empty discussions of the essence of the soul. He was also an early investigator of the laws of association of ideas.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:100. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 1. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Christian Wolff (*died* 1754) menunjukan kemajuan dalam pemahaman tentang *association* bahwa imaginasi (*the faculty of imagination*) dapat menghasilkan *representations* yang terkoneksi oleh *the law of association* dalam bentuk *statement* bahwa '*A partial reproduction revives the whole of which it was formerly a part'*.

2.3. *The Processes of Association*

Pada periode awal '*Modern Psychology*', John Locke (1632-1704) menegaskan pengertian *ideas are the 'object of the understanding when it thinks'* (Baldwin, James Mark (1913:3). '*History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2*'). Merunut pemikiran Locke, sebagai objek, ide berangkaian berupa *the series of ideas* yakni *general, abstract* dan *universal* yang bersumber dari *reflection* maupun *sensation.* Dengan begini, *reflection* maupun *sensation* bukan merupakan ide. Locke berpandangan bahwa *sensation* merupakan *simple ideas* berupa *pleasure and pain*, sedangkan *reflection* merupakan *'an inner sense'* yang turut menentukan mengalirnya ide (*the flow of our ideas*) hingga terbentuknya ide. *The actual flow of ideas* inilah yang merunut pemikiran Locke berlangsung berdasarkan '*The Laws of Association*'. Kutipan tentang ini saya tampilkan sebagai gambar seperti ini:

To Locke, further, reflection was largely a passive power; it was reflection *upon* the course or flow of our ideas, not reflection as itself determining this flow or course to be what it is. Reflection is an "inner sense." The actual flow of ideas is due to the laws of association, a term first used, though in a special reference, by Locke. So while the mind reserved the power of thought or reflection, still all other contents, together with the laws of organisation of these contents in complex ideas, were due to sensations and their interaction. As over against rationalism, the programme of a mental mechanics, a pure "presentationism," was suggested in anticipation; and at the hands of Hume and the Associationists, this programme was to be speedily realised.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:4. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Untuk membuktikan pemikirannya bahwa ide merupakan objek dan *reflection* memiliki keterkaitan erat terhadap ide berdasarkan '*The Laws of Associaton*' Locke melakukan *inductive proof,* seperti terbaca pada buku karya Baldwin, James Mark (1913:3) berjudul '*History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2*' seperti ini:

The ideas of reflection are not innate; there are no innate ideas. This Locke argues with great wealth of inductive proof; but by innate ideas he generally means actual conscious presentations or images. He shows that children lack innate ideas in this sense. This Leibnitz was able to meet by postulating "unconscious presentations," which slumber in obscure form and in the undeveloped psychic modes, but are still essentially innate. The admission by Locke of certain inherent "powers" or functions would seem to leave open the door for the later critical distinction between the *a posteriori* or experiential content, and the *a priori* or native form, in the structure of knowledge.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:3. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Locke melakukan *inductive proof* dengan eksperimen tentang '*relativity of temperature*' terhadap tangan, air dan mata untuk menunjukan bahwa kedua tangan merasakan air yang sama sebagai temperatur yang berbeda (*two hands feel the same water as of different temperature*). Eksperimen terhadap mata dilakukan Locke untuk menunjukan adanya *inability of the attention* pada mata.

Locke focused certain problems by means of experiment also. His proof of the relativity of temperature is classical: he pointed out that the two hands feel the same water as of different temperatures when they themselves are. He also demonstrated the limited area or span of consciousness, by showing the inability of the attention to take in more than a certain number of items or units exposed simultaneously to the eye.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:5. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Apa yang dilakukan Locke nantinya memberi kontribusi yang sangat signifikan terhadap diakuinya Psikologi sebagai Ilmu atas dasar (1) definisi tentang *ideas* sebagai objek yang berarti ide merupakan fakta yang dapat diteliti secara ilmiah berdasarkan *empiricism*; (2) *inductive proof* yang membuka berkembangnya *analytical method* yakni metode induksi yang kemudian digunakan oleh para psikolog kala itu mengajukan Induksi Psikologi sebagai naskah akademik untuk pengakuan Psikologi sebagai Ilmu; dan (3) digunakannya eksperimen dalam penelitian Psikologi. Kesemua proses emosi dalam pembentukan ide, termasuk *feeling, and conations, or efforts* kemudian dikenal sebagai '*The Processes of Association*' seperti ini:

The active powers, feeling and will, have scant notice. They have not the importance that cognition has in a polemic against rationalism. Pleasure and pain are simple ideas or sensations. Will is an original movement of the mind, an effort motived by

"uneasiness." Both feelings and conations, or efforts, like other simple ideas, are involved in the processes of association.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:4 & 5. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.4. *The Principle of Association*

Rangkaian ide berupa *their flow, connection* dan *composition* kemudian ditata perkuatan landasan ilmiahnya oleh David Hume (1711-1776), '*The Greatest of the Scottish Philosopers*' hingga menjadi '*The Principle of Association*' dengan mensubstitusi pemikiran *postulate* Hobbes tentang *a mental principles* menjadi *the material innertia of the brain* serta menempatkan kembali pemikiran filosofis Descartes tentang *the active principle of thought* ke dalam kerangka organisasi berpikir (*mode of organisation*).

The course of ideas—their flow, connection, composition—was ruled by the principle of association. In this, a mental principle was substituted for the material inertia of the brain, postulated by Hobbes. It also replaced, as we have already seen, the active principle of thought of Descartes. For the first time, a psychological mode of organisation was suggested to justify a naturalistic view of conscious process. Association came to be recognised by a great school of thinkers as the one principle of mental change and movement, somewhat as attraction was found to be in the domain of the physical.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:6 & 7 History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, pemikiran David Hume tentang *the principle of association* menegaskan bahwa asosiasi pada prinsipnya merupakan *the material innertia of the brain.* Pemikiran Hobbes tentang '*The Mechanics of Ideas'* maupun pemikiran Spencer tentang '*The Radical Composition Theory of Mind*' merupakan contoh pemikiran yang terbangun berdasarkan *The Principle of Association.*

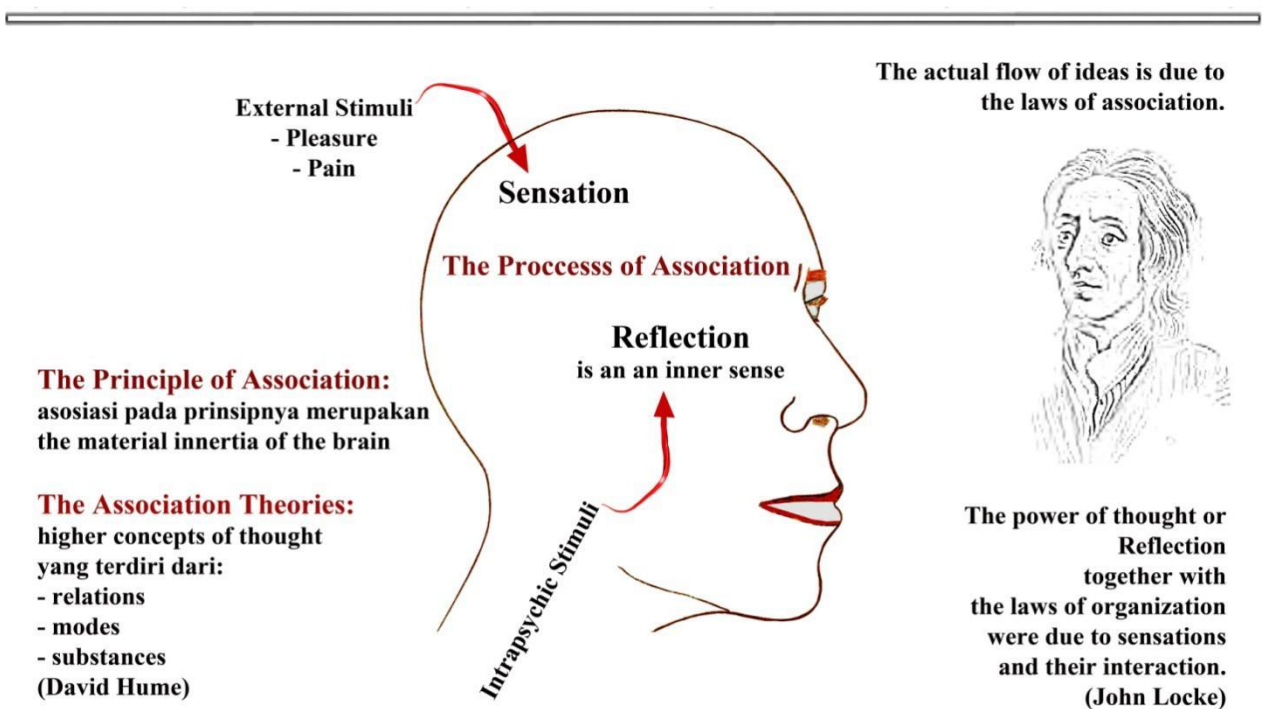
2.5. *The Association Theories*

Bagi Hume sendiri, *the principle of association* ini diperjelas hingga menjadi *association theories of the higher ideas or concepts of thought* yang diklasifikasikan sebagai '*relations*', '*modes*' dan '*substance'.*

Hume worked out, in detail, association theories of the higher ideas or concepts of thought, classed by him under the terms "relations," "modes," and "substances." The "self" became a "bundle" of associated ideas; in this the "presentation" theories were anticipated, which were later on brought into direct opposition to "activity" theories. The belief in reality, both external and internal, is ascribed to the vividness of certain impressions, whose force is transferred to associated ideas or memories; these latter are thus distinguished from mere ideas of fancy. Judg-

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:8 History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Melalui teori tentang asosiasi ini, Hume dapat menjelaskan tentang *resemblance* dengan contoh nyata berupa *quality white* sebagai *an abstract idea,* merupakan *the association by resemblance of many white objects* (Baldwin, James Mark, 1913:8).

Pemikiran Locke tentang *the proccesses of association* dan pemikiran David Hume tentang *the principle of association and the association theories* saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil karya Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan buku karya Baldwin, James Mark. 1913:4. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & Co.

2.6. *The Rules of Association*

Condillac, Etienne (1715-1780) memadukan teori asosiasi Hume terhadap *the sensasionalist theory* dan membuat simpulan bahwa semua hal yang rasional sebagai produk berpikirnya otak yang merupakan *groupings of sensations,* dipengaruhi oleh asosiasi (Baldwin, James Mark, 1913:12). Penekanan Condillac pada pengaruh asosiasi ini kemudian dirumuskannya menjadi *the rules of association,* seperti tercetak pada kutipan ini:

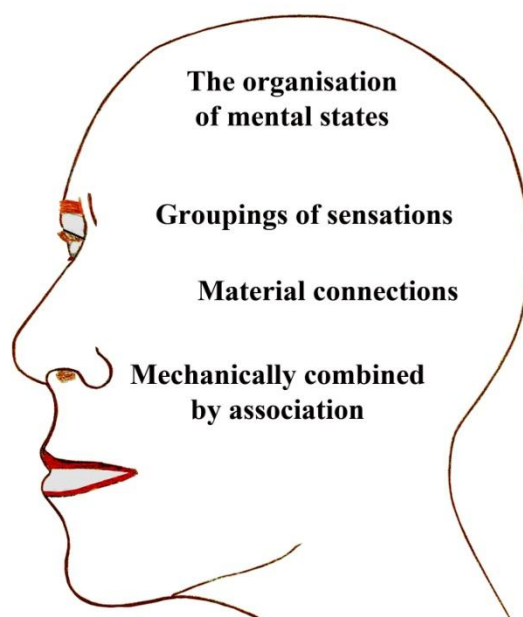
ÉTIENNE BONNOT DE CONDILLAC.
(Copyright. Reproduced by kind permission of the Open Court Publishing Co. Chicago, U.S.A.)

> Condillac did not concede the legitimacy either of the supposition of an external world apart from sensation, or of an inner principle as such. These assumptions, said he, come from the needs of our practical life. We act upon a world, *or seem to,* and it is we who so act, or *seem to;* but there is nothing in knowledge to justify either of these assumptions—either the "we" or the "world." By the famous figure of a statue alive, but without experience, Condillac illustrated the development of the entire mental life, through the introduction into the statue merely of the senses and the rules of association.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:12 History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Hartley (1704-1757) dan Priestley (1733-1804) memperjelas *the rules of association* ini menjadi *ground of the association of ideas* yakni sebagai aturan pada peristiwa berlangsungnya *material connections* yang terjadi di otak. Priestley lebih memperjelas lagi dengan mengembangkan pemikiran bahwa mental dapat dipandang sebagai organisasi yakni *the organisation of mental states* yang direfleksikan sebagai *the brain centres* (Baldwin, James Mark, 1913:15). Ahli Psikologi lainnya, George Berkely (1685-1753) yang juga merupakan *follower of Hume* bahkan dapat mengembangkan *Theory of Vission* yakni *the visual localisation of objects from association with the sensations of touch* (Baldwin, James Mark, 1913:18). Saya membaca sejarah perjuangan Psikologi untuk diakui menjadi Ilmu ini sungguh menstimuli pemikiran saya sebagai pelajaran amat berharga bagi Ilmu Administrasi. Betapa tidak, awalnya Psikologi tak dianggap sebagai ilmu karena masih mengajarkan *association of ideas*-nya Plato yang tak jelas faktanya, hingga tak hanya berhasil mendapat pengakuan Ilmu tersendiri sebagai Psikologi, dengan diawali pemikiran Locke yang berani menjadikan ide sebagai fakta nyata dengan definisinya tentang *ideas* sebagai *objects,* lalu menunjukan *inductive proof* dengan metode induksi, hingga Berkeley memiliki dasar ilmiah untuk memvisualisasikan lokasi ide sebagai objek dari adanya asosiasi dengan sensasi sentuhan, dan dengan ini Psikologi memiliki *Theory of Vission.*

Dapat saya bayangkan kala itu jika keinginan Locke untuk membuktikan Psikologi adalah Ilmu dengan pemikirannya tentang ide sebagai objek nyata tidak didukung oleh para dosen Psikologi yang memandang ide sebagai tak nyata dan kukuh menganggap Psikologi sebagai ilmu hanya dengan mengandalkan argumen semata tanpa dapat melakukan penelitian ilmiah terhadap fakta ilmiah, tentu tak kan pernah ada Psikologi saat ini dan tak kan pernah terlahir *Theory of Vission* yang sangat terkenal itu. Untunglah, David Hume ada untuk mendukung Locke dengan mengembangkannya menjadi *the principle of association*, Hobbes dan Spencer hadir untuk memperkuatnya dengan contoh nyata berupa '*The Mechanics of Ideas'* maupun '*The Radical Composition Theory of Mind*'. Hume sendiri akhirnya juga dapat membangun *the association theory* yang dikembangkan oleh Condillac menjadi *the rules of association* yang kemudian diperjelas oleh Hartley, Preistley dan diteorikan oleh Berkeley.

Berkembangnya istilah *mechanically combined by association* memasuki periode baru, yakni *criticism* dengan adanya pemikiran segar dari Immanuel Kant (1724-1804) yang mengkritik pemikiran David Hume. Suatu skenario alamiah yang cantik. Indah pada saatnya, yakni kritik hadir saat teori telah terbukti dan dengan begini, kritik adalah embrio berkembangnya ilmu. Dengan kritiknya, Immanuel Kant justru menginvestigasi *sense-perception* pada *transendental aesthetic* hingga Kant dapat menemukan *a priory form of duty* dan dapat menjelaskan *sentiment the norms of aesthetic judgement* yang merupakan *the forms of appreciation or taste.* Psikologi menjadi semakin kaya ilmu dengan adanya istilah ilmiah baru: *Taste* (Baldwin, James Mark, 1913:20).

Sumber: Hasil karya Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan buku karya Baldwin, James Mark. 1913:12. History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & Co.

Menariknya, kritik Kant pada akhirnya justru semakin membuktikan *sense of Pancalist*-nya Plato yakni *the real union of the true, the good on love and contemplation* serta *affective in character.* Saat membaca istilah '*Pancalist*' ini, pikiran saya teringat pada Pancasilais yang juga merupakan *the real union of the true,* yakni kebenaran sejati bangsaku yang berbeda-beda namun pada nyatanya berpadu. Inilah *Bhinneka Tunggal Ika.* Saya berterima kasih kepada semua pemimpin yang terlibat dalam perumusan Pancasila menjadi dasar negara dengan berkibarnya pita '*Bhinneka Tunggal Ika*' pada kaki Burung Garuda. Pancasila juga merupakan *the good on love and contemplation* yakni cinta pada kemanusiaan dan *contemplaton* pada ketuhanan, sehingga Pancasila adalah karakter bangsaku yang bernegara Indonesia. Negara Indonesia saat ini, tak kan pernah tahu asal jatidirinya sebagai bangsa apa, manakala Pancasila dengan '*Bhinneka Tunggal Ika*' tidak menjadi dasar negara. Pertanyaan mendasar '*What is my nation?*' tak kan pernah terjawab tanpa istilah kunci '*Bhinneka Tunggal Ika*'. Pada buku ini saya tak hendak mengurai pertanyaan ini apalagi menjawabnya. Kembali pada Plato yang kala itu memandang *sense of Pancalist* ini sebagai sesuatu yang absolut, maka Kant justru menjadikan semakin jelas sebagai *the objective thing of our imaginative faculty.* Kutipan tentang ini saya tampilkan sebagai rupa gambar seperti ini:

If Kant had worked this fully out, his kinship with Plato would have become more apparent. Plato also sought for the real union of the true and the good in love and contemplation, affective in character. Both were in this sense pancalists.[1] In Plato this issues in the absolute, while in Kant it secures merely the objective thing (not the thing in itself) of our imaginative faculty, which is disinterested and common to all individuals.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:25 History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Definisi yang sangat jelas tentang asosiasi dirumuskan oleh Herbert Spencer (1820-1903) yakni '*Association is the cement of the mind; it binds the elements into wholes, and makes of the compositions permanent complexes and compunds*' seperti tercetak pada buku karya Baldwin, James Mark (1913: 84-85) seperti ini:

The additional principle invoked is that of association. Here again Spencer simply transfers the recognised pattern of individual psychology to the larger canvas of race history. Association is the cement of the mind; it binds the elements into wholes, and makes of the compositions permanent complexes and compounds. In thus rendering the mechanics of ideas in terms of association, Spencer remained true to the British tradition.

HERBERT SPENCER.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:84 & 85 History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Plummer, Charles C (2016:131) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak gambar semen seperti ini:

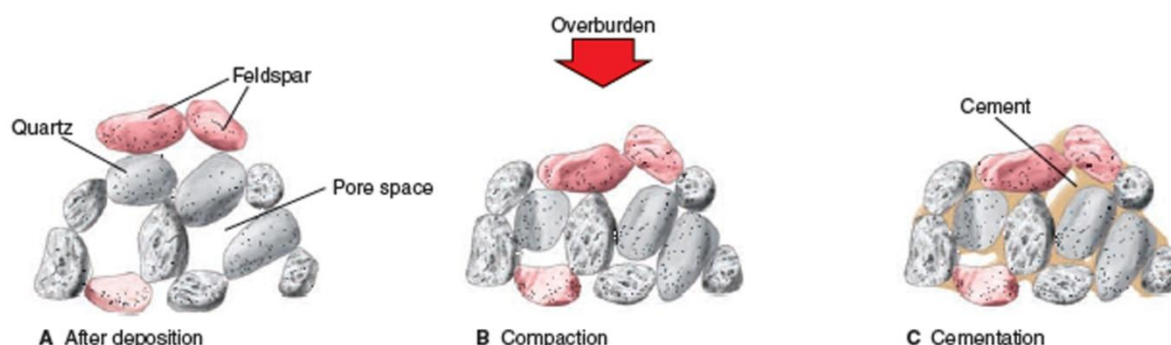



FIGURE 6.4

Lithification of sand grains to become sandstone. (*A*) Loose sand grains are deposited with open pore space between the grains. (*B*) The weight of overburden compacts the sand into a tighter arrangement, reducing pore space. (*C*) Precipitation of cement in the pores by groundwater binds the sand into the rock sandstone, which has a clastic texture.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:131. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7. Asosiasi berdasarkan Psikologi

Dikalangan ahli Psikologi Inggris pada abad ke-18 dan abad ke-19, istilah *association* biasa digunakan dalam definisinya sebagai rangkaian fakta berulang pada periode tertentu (*sequences*) yang terjadi dalam rangkaian memori atau imaginasi atau pikiran. Pada buku karya Warren (1921:6) berjudul '*A History of the Association Psychology*' tercetak,'*The term association as used by English psycologist of the eighteenth and nineteenth centuries, applies primarily to the sequences that occur in trains of memory or imagination ir thought*'. Dengan definisi ini, menjadi jelas bagi saya bahwa asosiasi bukanlah merupakan perkumpulan, perserikatan, institusi atau organisasi sebagaimana dipahami oleh sebagian kalangan. Sebagai rangkaian fakta yang berulang, *association* terkait erat dengan istilah *sequences, series, trains* dan siklus (*cycle*). Sebagai contoh asosiasi diantaranya adalah *serial order.*

2. *Definitions of Association*

The term *association,*[1] as used by the English psychologists of the eighteenth and nineteenth centuries, applies primarily to the *sequences* that occur in trains of memory or imagination or thought: their problem was to formulate the principles involved in such sequences. According to the view generally adopted by these thinkers, one such experience follows another through certain definite relationships. Thus, one idea may serve to recall another which *resembles* it or which was *contiguous* to it in former experience. Here we have the narrowest view of association, conceived as the principle by which trains of ideas are induced. Starting with this fundamental conception, the scope of the principle has been broadened in various directions.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:6. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Istilah '*association of ideas*' pertama kali dikumandangkan oleh John Locke pada tahun 1667 melalui publikasi yang dilakukan oleh Marin Cureau de La Chambre dalam tulisannya yang berjudul '*Systeme de l'ame*' (Warren, 1921:3). Pada tahun 1700, dalam '*Essay concerning Human Understanding*' Locke kembali menjelaskan tentang *association of ideas* sebagai koneksi antar-pengalaman (*the connections between experiences*). Merunut pemikiran Locke, beberapa ide memiliki kecocokan dan keterkaitan satu sama lain secara alamiah. Dalam tulisannya Warren (1921:5) menjelaskan bahwa manakala Locke berbicara tentang *association of ideas,* maka yang dimaksud adalah beragam koneksi yang mungkin terjadi diantara *all sorts of mental content.* Dalam kalimat yang sederhana, penjelasan Locke ini adalah tentang '*mental association*' yang kerap kali ditekankan Locke sebagai *the fact*. Ilmuwan lainnya, Hobbes memandang *association* sebagai *mode of succession of ideational experiences in generally adopted as a starting-point in the analysis.*

Pada jurnal '*The Popular Science Monthly*' terdapat tulisan James, Wiliam (1880:579) berjudul 'The Association of Ideas' (New York: Popular Science Pub. Co) yang terbaca bahwa kebiasaan (*haibit*) merupakan *association by contiguity* dan karenanya *Law of Habit* dikenal sebagai '*Association by Contiguity*'. Tulisan James ini terkutip seperti ini:

There are, then, mechanical conditions on which Thought depends, and which, to say the least, determine the order in which is presented the content or material for her comparisons, selections, and decisions. It is a suggestive fact that Locke, and many more recent Continental psychologists, have found themselves obliged to invoke a mechanical process to account for the aberrations of Thought, the obstructive prepossessions, the frustrations of Reason. This they found in the law of habit, or what we now call Association by Contiguity. But it never occurred to these writers that a process which could go the length of actually producing some ideas and sequences in the mind might safely be trusted to produce others too ; and that those habitual associations which further thought may come from the same mechanical source as those which hinder it.

Sumber: James, Wiliam. 1880:579. The Popular Science Monthly. The Association of Ideas. New York: Popular Science Pub. Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7.1. Definisi *Association*

Pada buku karya Baldwin, James Mark (1901:78) berjudul ‘*Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1*’ (New York: The Macmillan Company) tercetak definisi *association (of ideas*) yang terbaca ‘*A union more or less complete formed in and by the course of experience between the mental dispositions corresponding the two or more distinguishable content of consciousness, and of such a nature that when one content occurs, the other content tends in some manner or degree to recur also*’. Dengan definisi ini, *association of ideas* merupakan (1) kesatupaduan (*a union*); (2) yang dibentuk oleh pengalaman (*formed by experience*); (3) antara *mental* yang berkorespondensi dengan kesadaran; yang (4) secara alamiah, manakala suatu kesadaran timbul, maka kesadaran lain cenderung mengikuti dengan cara yang sama maupun dengan tingkatan yang sama pula. Gambar ini merupakan kutipan definisi *association of ideas:*

Association (of ideas) [Lat. *ad + socius*, companion]: Ger. (*Ideen-*) *Association*; Fr. *association* (*d'idées*); Ital. *associazione*. A union more or less complete formed in and by the course of experience between the mental dispositions corresponding to two or more distinguishable contents of consciousness, and of such a nature that when one content recurs, the other content tends in some manner or degree to recur also. (G.F.S.–J.M.B.)

Aristotle, in his treatise on *Memory and Reminiscence*, recognizes the principle of association, and distinguishes association by similarity, by contrast, and by contiguity. The doctrine is further explained and illustrated by ancient commentators on Aristotle and by the Schoolmen. In the period of the Renaissance, Ludovicus Vives is distinguished by his careful treatment of this topic. It occupies a very prominent place in the psychology of Hobbes. The phrase 'association of ideas' was first introduced by Locke; but he seems to have had no insight into its general psychological importance. Berkeley was the first to extend the principle of association so as to make it cover not merely the sequence of ideas in train, but also the formation of percepts and higher states. Hartley proceeds further in the same direction, and so becomes the founder of modern ASSOCIATIONISM (q. v.).

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:78. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dalam estetika, biasanya *association* digunakan untuk menjelaskan nilai-nilai estetika yang berasal dari kesenangan dengan adanya keindahan atau kecantikan, yang tidak secara langsung timbul dari bentuk objek yang indah itu dan juga tidak timbul dari sensasi (saat bersentuhan atau terindera), melainkan timbul karena otak mengingat kembali pengalaman sebelumnya yang menimbulkan kesenangan terhadap objek yang indah atau cantik itu. Pada buku karya Baldwin, James Mark (1901:77) berjudul ‘*Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1*’ tercetak ‘*As an aesthetics principle, association is used to explain aesthetic value by deriving the pleasure felt in the presence of the beautiul or sublime, not directly from the form or constitution of the object as such, nor from the sensations it excites, but from the recall or revival of pleasure previously experienced i connection with the same or a related object or quality*’.

Association (in aesthetics). As an aesthetic principle, association is used to explain aesthetic value by deriving the pleasure felt in the presence of the beautiful or sublime, not directly from the form or constitution of the object as such, nor from the sensations it excites, but from the recall or revival of pleasure previously experienced in connection with the same or a related object or quality; e.g. a red cheek suggests youth and health, and is beautiful; red hands suggest disagreeable labour, and are ugly.

The principle of association has been used to explain either all or only a part of aesthetic value. Some writers have had in mind the accidental associations which individuals have formed in their particular experience; others, the universal relations of natural processes and qualities. Buffier (1724) and Reynolds (1759), in connection with the view that the beautiful in nature is a fixed form for each species toward which nature inclines—a sort of mean or average—and that the ugly is a departure therefrom, drew the conclusion that 'the effect of beauty depends on habit alone, the most customary form in each species of things being invariably the most beautiful.'

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:77. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Lewes mendefinisikan asosiasi sebagai proses pengelompokan yang koneksinya tidak berdasarkan ikatan anatomis apapun (*association is the grouping of groups which are not connected by any necessary anatomical links*). Secara singkat, merunut pemikiran Lewes, asosiasi adalah akuisi (*act of obtaining*).

Association, according to Lewes, is a special form of the process of Reinstatement. Reinstatement is grouping; association is " the grouping of groups which are not connected by any necessary anatomical links. Processes which depend on the native mechanism, although dependent on the connection of groups, are not called asso-

ASSOCIATION AND LOGICAL GROUPING 143

ciative processes. Association is acquisition."[1] Without discussing the laws of this restricted type of association at all systematically, Lewes refers his readers to Bain's exhaustive analysis, which he accepts in the main. He notes, however, two phenomena of association which Bain fails to take properly into account: (1) "The enormous influence of the emotional factor . . . in determining the reinstatement of images and ideas." (2) "The influence of obscure organic motors, manifested in the sudden irruption of incongruous states—the orderly course of association being burst in upon by images and ideas having none of the normal associative links."[2]

Sumber: Warren, Howard C. 1921:142, 143. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Memang merunut pemikiran Warren (1921:143), definisi Lewes ini dalam pengertian yang sempit karena Lewes dianggap kembali kepada *notion*-nya Locke tentang koneksi yaitu '*Wholly owing to chance or custom*' dan juga karena Lewes sengaja mengalihkan *association* dari *anatomical links* agar terlihat jelas bedanya dengan Biologi. Tetapi secara historis, *association* berkorespondensi erat dengan apa yang dimaksud Lewes sebagai *grouping* atau *logical process,* yakni *grouping of elements* yang memasuki sistem dengan diawali keadaan terendah dan sederhana hingga mencapai keadaan yang lebih tinggi dan kompleks. Pada *notion*-nya tentang koneksi pada asosiasi,

It is not clear why Lewes restricts the meaning of the term *association* to such narrow limits. He goes even further than Spencer in this respect. Spencer limits the term to revival by similarity. Lewes makes it a sort of adventitious revival; he harks back to Locke's notion of a connection " wholly owing to chance or custom." His broad treatment of the process, however, fully warrants us in considering Lewes an associationist, in spite of his peculiar restriction of the term. Historically, *association* corresponds closely to what Lewes calls *grouping*, or *logical process*. And this logic, or grouping of elements, enters fundamentally into his system, as we shall see; it begins at the lowest and simplest states and follows through to the highest and most complex.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:143, 143. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada *notion*-nya tentang koneksi pada asosiasi, Locke menggunakan istilah *chance* yang berarti koneksi pada asosiasi bukan merupakan peristiwa yang baru (*beginning new*) melainkan *continuation* dari peristiwa mendasar yang terjadi sebelumnya. Kala itu terdapat pertanyaan mendasar, yakni apakah asosiasi merupakan *law* ataukah *chance ?* Dengan begini, Locke menunjukan bahwa *association* bukan merupakan *law* dan karenanya asosiasi bukanlah *vitalism* melainkan *mechanism.* Saya memahami pemikiran Locke ini yang sengaja melepaskan pemikiran dari filosofinya Plato dan Aristotle tentang *laws of association* agar asosiasi dapat diteliti sebagai fakta yang mekanis, berupa benda fisik maupun kimiawi. Agar tetap selaras dengan pemikiran filosofis Plato dan Aristotle, Locke menjelaskan bahwa hukum yang melandasi prinsip mendasar tentang asosiasi adalah korelasi.

2.7.2. Definisi *Similarity*

Merunut pemikiran Warren (1921:7), secara etimologis, *similarity* merupakan suatu kemiripan (*a likeness*) diantara keserasian berbagai faktor yang saling terkoordinasi, sedangkan *resemblance* merupakan kemiripan satu benda terhadap benda satunya lagi. Warren mencontohkan, 2 orang asing bisa jadi memiliki *similarity* dengan penampilan keduanya yang tampak serasi. Seorang anak lelaki dapat *resemble* ayahnya, karena ayahnya *be resembled* oleh anak tersebut. Contoh lain, uang 2 dollar dapat kita nilai sebagai *similar,* tetapi uang dolar palsu *resembles* terhadap uang dolar asli.

[1] The two words ***similarity*** and ***resemblance*** are not distinguished in the discussion. Some writers prefer one or the other; some use the two indiscriminately. Etymologically, similarity appears to be a likeness between coordinate factors, resemblance a likeness ***of*** one thing ***to*** another. Thus, two strangers may be of ***similar*** appearance, while a son may ***resemble*** his father, and the father ***be resembled by*** the son; two dollar bills are ***similar***, but a counterfeit ***resembles*** the real dollar. If this distinction be brought over into psychology, two ideas should be termed ***similar*** or ***resembling*** according as they are coordinate or one depends on the other, but an idea can only ***resemble*** a sensation. This mode of association, then, would be termed similarity or resemblance according to the form of the doctrine which a given writer holds.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:7. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Similarity dipahami sebagai *identical elements in different settings,* seperti tercetak pada Warren (1921:242) dalam rupa kutipan sebagai gambar ini:

242 EXPERIMENTAL STUDIES

James Ward in his Britannica article,[1] which was written in 1884-5 and appeared in 1886, reduces the two forms of association to contiguity, since similarity means identical elements in different settings. The fundamental problem, according to Ward, is how the new complex of presentations was integrated in the first place. This integration he explains by movements of the attention, which depend first on intensity and finally on interest. Thus in the last analysis the associative process reduces to ***successive contiguity***.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:242. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7.3. Definisi *Resemblance*

Baldwin (1901:6) dalam bukunya berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology.Volume 2'* mengemukakan definisi *resemblance* dalam perspektif Psikologi yang tercetak '*Two mental objects or contents are said to be alike for consciousness when in respect to certain features one might be taken for the other*' seperti ini:

Likeness or **Resemblance** (consciousness of) [AS. *lic*, in *gelic*, like]: Ger. *Aehnlichkeit*; Fr. *ressemblance*; Ital. *somiglianza*, or *rassomiglianza*. Two mental objects or contents are said to be alike for consciousness when in respect to certain features one might be taken for the other. This is hit off in the current conundrum: 'What is most like a rain-drop?' Answer: 'Another rain-drop.' Such objects are said to have likeness, to be alike, or to resemble each other.

Theories of likeness are based on partial identity of the two mental contents (cf. RESEMBLANCE); partial recognition of one in the other; partial assimilation of one to the other, or of both to a third: or on an active adjustment to one which holds also in part for the two. The last of these views, to which the writers adhere, is well summed up by Ward: 'Presented objects become related as "like" either in virtue of the active adjustment to a change of impression which their partial assimilation defeats, or in virtue of an anticipated continuance of the impression which this assimilation confirms' (art. Psychology, in *Encyc. Brit.*, 9th ed., xx. 180). Cf. the classification given under RESEMBLANCE, and the topics there referred to.

The case in which two things are alike in all respects—are taken one for the other—is mentioned under INDISCERNIBLES, and DIFFERENCE. (J.M.B.—G.F.S.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:6. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 2. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada bukunya Baldwin (1901:6) tercetak bahwa '*Theories of Likeness*' didasarkan pada '*partial identity of the two mental contents, partial recognition of one in the other; partial assimilation of one to the other or the both to a third or on a activity adjustment to one which holds also in part for the two'*.

Pemikiran Rene Descartes tentang *Resemblance*

Descartes pernah mencontohkan *resemblance* antara persepsi otak dengan stimuli, bahwa persepsi otak tentang stimuli mirip dengan stimuli itu sendiri (*that the brain's representation of a stimulus resembled the stimulus).* Hal ini berarti, sel syaraf pada mata akan memproyeksikan pola-pola impuls seperti sebuah sketsa foto tentang objek yang kita lihat (*the nerves from eyes would project a pattern of impulses arranged like a picture, right side up).* Oleh karena ini, Descartes menegaskan bahwa aktivitas otak kita bukan duplikasi dari objek yang kita lihat, melainkan mirip (*resembled*). Pada saat kita melihat meja, representasi gambar bagian atas meja tidak berarti harus menjadi bagian atas meja dalam bayangan persepsi di dalam kepala kita, karena meja itu kita persepsi sebagai kode-kode sinyal yang diolah melalui beragam aktivitas sel syaraf. Kalat (2009:153) menuliskan pandangan Descartes seperti ini: '*Your brain's activity does not duplicate the objects that you see. When you see a table, the representation of the top of the table does not have to be on the top on your head. The visual system does not duplicate the image. It codes it in various kinds of neuronal activity'*.

Berdasarkan pandangan Descartes ini, saya mempersepsi *resemblance* secara sederhana sebagai kemiripan yang terdapat pada 2 benda yang berbeda. Pada contoh yang dikemukakan Descartes, benda pertama adalah otak dan benda kedua merupakan *stimuli,* yang dicontohkan Kalat berupa sebuah meja. Sepertinya, dua benda berbeda yang dapat terpadu kesamaan ini menginspirasi pemikiran Descartes tentang *dualism*.

2.7.4. Definisi *Contiguity*

Istilah *contiguity* berasal dari Bahasa Latin, '*Con + Tangere'* yang berarti menyentuh (*to touch*), dari Bahasa Perancis '*Loi d'association par Contiguite*' dan dari Bahasa Italia '*Legge dell' associazione di contiguita*'. Rangkaian istilah ini mempengaruhi pengertian *contiguity* yang didefinisikan sebagai hadirnya beberapa konten yang dapat berasosiasi secara sadar (*associable contents of consciousness*) berdasarkan peristiwa yang terjadi secara simultan (*occur simultaneously*) ataupun peristiwa berulang yang dapat terjadi dalam waktu yang singkat (*immediate sequence*)' maupun peristiwa berkorespondensinya mental sehingga kesemuanya menjadi terpadu (*associated*). Pada buku karya Baldwin (1901:6) berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology.Volume 2'* tercetak definisi *contiguity* dalam perspektif Psikologi seperti ini:

Contiguity (law of) [Lat. *con-* + *tangere*, to touch]: Ger. *Gesetz der Berührungsassociation*; Fr. *loi d'association par contiguité*; Ital. *legge dell' associazione di contiguità*. This law may be stated as follows: when presentations, or other associable contents of consciousness, occur simultaneously or in immediate sequence, the corresponding mental dispositions become associated. Cf. ASSOCIATION (of ideas). (G.F.S., J.M.B.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:224. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Berdasarkan definisi ini, ciri *contiguity* adalah adanya (1) konten yang dapat berasosiasi (*associable contents*); (2) peristiwa yang terjadi secara simultan (*occur simultaneously*); (3) tahapan yang sistematis (*sequence*) serta berulang (*repetition*) maupun selang waktu (*lapse time*); dan (4) korespondensi, seperti misalnya *corresponding mental disposition.*

2.7.4.1. *Contiguity, Sequence, Repetition and Lapse Time*

Sekuen sebagai satu ciri dari *contiguity* terdiri dari *repetition and lapse time.* Hermann Ebbinghaus (1850-1909) pada tahun 1885 meneliti tentang kekuatan asosiasi yang ditentukan oleh pengulangan (*repetition*) dan selang waktu (*lapse time*). Hasil penelitian Ebbinghaus ini kemudian dijadikan model oleh sejumlah ilmuwan, diantaranya adalah G.E. Muller dan F. Schumann yang menghasilkan metode *learning and relearning* sebagaimana tertuang dalam tulisan berjudul '*Experimentelle Beitrage zur Lehre des Gedachtnisses*' (Warren, 1921:218). Pada tahun 1894, John A. Bergstrom mempelajari '*the relation of interference to the practised effect of associations*'. E.A. Kirkpatrick meneliti tentang kekuatan relatif dari *visual, auditory* dan *motor material* dalam kemampuan mengingat kembali (*recall*) dan relasi antara *associative recall and recognition.* Ilmuwan lainnya adalah Alfred Jost (1897) yang merumuskan 2 prinsip yang kemudian dikenal sebagai *Jost's Laws* seperti ini: (1) *if two association are of equal strength but of different age, a fresh repetition increase the value of the older more than of the newer* dan (2) *if two association are of equal strength but of different age, the older decrease less with to course of time*.

Jost's results indicate that a distribution of the repetitions over a lengthy period is more favorable than concentrating them into one day, but that it is more economical to learn the material as a unit than piecemeal. He formulates the two following principles, which are known as *Jost's Laws:*

1. If two associations are of equal strength but of different age, a fresh repetition increases the value of the older more than of the newer.

2. If two associations are of equal strength but of different age, the older decreases less with the course of time.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:216. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Reaction time of association pernah diteliti secara ilmiah dengan menggunakan metode percobaan oleh Francis Galton (1822-1911) yang mempublikasikan hasil penelitiannya pada tahun 1879 pada majalah *Brain volume 2* dengan judul '*Psychometric Experiments*'. Percobaan yang dilakukan Galton adalah tentang *reaction time of association* dan keterkaitannya dengan beberapa tanda tertentu. Galton melakukan prosedur penelitian dengan cara memilih kata yang telah ditulis pada secarik kertas secara acak, lalu menekan *stop-watch* pada saat kata yang dipilih tadi telah dipersepsi dengan cara mengemukakan 2 ide yang terkait (*associated succesively*) dengan kata terpilih. Galton lalu mencatat waktu saat 2 ide ini telah berhasil dikemukakan. Berdasarkan percobaan ini, akhirnya Galton dapat membedakan adanya 3 jenis asosiasi yaitu: (1) asosiasi yang dibangun berdasarkan pada suara dari kata yang diucapkan, bukan pada makna berupa pengertian kata; (2) *sense-imagery* atau ide yang muncul berdasarkan makna kata; dan (3) *histrionic association* yaitu melalui gambar yang merupakan tampilan dari suatu tindakan ternyata membawa ide pada gambaran situasi yang tepat. Jenis asosiasi yang ketiga ini kemudian dikenal sebagai *kinesthetic elements.* Di akhir tulisannya, Galton menekankan bahwa asosiasi terkait erat dengan kegesitan berpikir (*nembleness of thought*).

216 EXPERIMENTAL STUDIES

Finally, Galton distinguished three distinct sorts of associations: (1) Associations based upon the *sound* of the word rather than its meaning; (2) Sense-imagery, or ideas aroused by the *meaning* of the word presented; (3) Histrionic associations, which picture the performance of an action, bringing in the appropriate situations; [1] the last type includes what we now call kinesthetic elements. Galton closes the paper with remarks emphasizing the nimbleness of thought and the recurrence of the same ideas in trains of thinking.[2]

Sumber: Warren, Howard C. 1921:216. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ahli lainnya, James McKeen Cattell (1887) pernah melakukan serangkaian percobaan tentang *reaction time* berbagai *mental processes* yang menghasilkan simpulan berupa *relation of class to member and relation of whole to parts.* Pada buku karya Warren (1921:222) berjudul '*A History of the Association Psychology*' tercetak:

3. Reaction Time of Association

Galton's attempt to time the associative process was repeated under more exact laboratory conditions by Wundt's pupils.

JAMES MCKEEN CATTELL carried out in the Leipzig laboratory in 1887 a series of experiments on the reaction time for various mental processes, including perception, recognition, discrimination, and association.[1] In the association experiments the stimulus consisted of printed words exposed in connection with a timing apparatus. The subject pronounced the first word associated with the stimulus; the lip movement of the response marked the end of the reaction and measured the time automatically. The association time was found to vary within wide limits according to the type of association involved. For one subject the relation of *class* to *member* (e.g. river—Rhine) averaged 727σ; while the relation of *whole* to *part* where the objects were exhibited in pictures (e.g. ship—sail) averaged only 358σ.[2] In later experiments with untrained subjects much longer association times were found.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:222. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7.4.2. *Contiguity and Similarity*

Di dalam Psikologi, *association* jelas merupakan *emotion process* berupa aktivitas memproses stimuli, berpikir, berperasaan dan bertindak yang bekerja dalam kondisi mekanik (*mechanical condition*), sehingga *similarity* maupun *contiguity* dipersepsi sebagai satu kepaduan yakni sebagai '*The Laws of Contiguity and Similarity*' yang jelasnya merupakan '*Complete association by contiguity*'. Dengan begini, *association* sebagai *mechanical condition* yang *similarity*-nya dipengaruhi oleh *contiguity* dapat dirumuskan secara kuantitatif berupa '*Quantitative Laws*'. Penelitian ilmiah tentang ini pernah dilakukan oleh William James yang meneliti '*Classic laws of similarity and contiguity'* melalui serangkaian percobaan. Hasil percobaannya dipublikasi pada tahun 1880 dalam bentuk artikel berjudul '*The Association of Ideas*' yang dimuat pada majalah *Pop. Sci. Mo. 16.* James yakin bahwa '*thought works under mechanical conditions*'.James meringkas '*the laws of contiguity and similarity*' menjadi satu yaitu '*complete association by contiguity*'. Terhadap '*quantitative laws*'-nya justru ditingkatkan menjadi 4 yaitu: *habit, recency, vividness dan congruity.*

8. Laws of Association: Similarity and Contiguity

The classic laws of similarity and contiguity have been submitted to experimental study. This new mode of treatment was forecast by WILLIAM JAMES in a critical and constructive article[1] published in 1880, which emphasizes the physiological factor in association. James points out that the historic association school and the Herbartian movement, while differing in theoretical basis, agree in almost every other respect in their interpretation of association. Thought, according to both schools, works under mechanical conditions. These conditions determine the order in which the mental content is presented. James himself accepts this view. He reduces the laws of contiguity and similarity to one: complete association by contiguity. The quantitative laws he increases to four: habit, recency, vividness, and emotional congruity. These laws explain the reason why one representation rather than another appears at a given time in consciousness. The arousal of the associated thought depends in every case upon the activity of adjacent nerve tracts. This physiological interpretation is maintained in James's 'Principles of Psychology,'[2] which appeared ten years later.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:241. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Persamaan antara *contiguity* dengan *similarity* terletak pada sensasi mengingat pengalaman yang terjadi (*recall* atau *remembering*). Perbedaannya, *contiguity* yang juga dikenal sebagai '*The Laws of Contiguity*' merupakan sensasi untuk mengingat kembali pengalaman yang baru saja terjadi, sedangkan *similarity* yang juga dikenal sebagai '*The Laws of Similarity*' merupakan pengalaman yang terjadi mengingatkan kembali pada pengalaman yang serupa pada dulu kala. Pada buku karya Warren (1921:283) berjudul '*A History of the Association Psychology*' tercetak pengertian '*The Law of Contiguity*' sebagai '*A sensation or idea tends to recall other experiences which formerly occured in proximity to it*' sedangkan ,'*The Law of Similarity'* merupakan '*An expereince tends to recall experiences which resemble it*'. Kutipan tentang ini saya gambarkan seperti ini:

The Law of Contiguity is generally stated in substantially the following terms: "A sensation or idea tends to recall other experiences which formerly occurred in ~~close~~ proximity to it." The Law of Similarity is generally formulated as follows: "An experience tends to recall experiences which resemble it."

The two relations of similarity and contiguity are typical of the association standpoint, and are generally coupled together. Certain writers, however, emphasize one at the expense of the other, or reduce one to terms of the other. Thus Spencer makes *likeness* the sole basis of association and reduces contiguity to "likeness of relation." More commonly, resemblance (similarity) is subordinated to *contiguity*.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:283. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ada istilah yang bagi saya menarik disini yakni '*Coupled together*' bahwa (1) antara *similarity* dengan *contiguity* terdapat relasi sebagai '*The two relations*' yang dapat (2) menjadi pasangan secara bersama-sama (*coupled together*). Spencer lalu membedakannya, dengan menempatkan *similarity* yang diistilahkannya sebagai *likeness* sebagai *the sole basis of association* dan menempatkan *contiguity* pada posisi anggota *similarity* yakni sebagai '*'Likeness of relation'* dan dengan begini, *contiguity* juga merupakan subordinasi dari *resemblance* yang maknanya mirip dengan *similarity.*

Berbeda dengan Spencer, Alfred Lehmann pada 1889 malah mempersepsi *contiguity* sebagai *the sole basis of association* melalui percobaan yang dilakukannya untuk menentukan apa yang sebenarnya menjadi *real basis of association,* dengan fokus pertanyaan pada 'Apakah *resemblance* atau *contiguity* yang merupakan *the sole basis of association?..* Kesimpulannya, *contiguity is the more fundamental mode, resemblance furnishes only a formal sort of association.* Harold Hoffding membantah kesimpulan Lehmann. Merunut pemikiran Hiffding, *recognition, or identification of presentations* tergantung pada asosiasi justru melalui *similarity* atau *resemblance.* Hiffding menyimpulkan bahwa '*the fundamental law of association is the part-whole relationship*'.

EDWARD B. TITCHENER in his 'Outline of Psychology,' published in 1896, regards the fundamental classes of associations as (1) simultaneous and (2) successive. The traditional laws of association are only forms of association. Actually the ideas themselves do not associate, but only the elementary processes of which they are composed. In his 'Textbook'[3] he points out that the elements of a *perception* may never have been together in consciousness before, while in the case of an associated *idea* the elements have already many habitual connections. There is no essential difference between an idea and an association of ideas; but practically our ideas come to us ready-made, while our associations may be frequently new.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:244. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi Descartes, *things* yakni benda maupun fakta yang menjadi pengalaman bersama cenderung *to be recalled together* dan Descartes membuat simpulan bahwa (1) *to be recalled together* ini merupakan *contiguity;*dan (2) pengalaman akan menjadi stimuli yang memicu otak mengingat kembali pengalaman yang baru saja terjadi (*earlier experience*) termasuk dalam mengingatkan kembali pada pengalaman yang serupa (*resembles it*). Pada buku karya Warren, Howard C (1921:32) berjudul '*A History of the Association Psychology*' tercetak:

Descartes seems to hold that things which have been

DESCARTES 33

experienced together tend to be recalled together (*contiguity*), and that an experience will recall an earlier experience which partly—even though not wholly—resembles it (*similarity*). The reinstatement is made easier through habit, and is accomplished through the 'vestiges' of the former experience in the brain.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:32. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dalam kasus tertentu, *similarity* berkaitan dengan *causality* dan *contiguity* berkaitan dengan *coexistence.* Merunut pemikiran Berkeley, pada kasus tertentu, otak melihat stimuli berupa tanda sebagai *image, effect* maupun *as a cause.* Manakala otak tidak melihat adanya hubungan sebab akibat (*no relation of similitude of causality*) ataupun tidak melihat adanya hubungan apapun (*nor any necessary connection whatsoever*), maka kedua benda murni merupakan koeksitensi atau sebagai dua ide yang dipersepsi bisa jadi terdapat signifikansi satu terhadap satunya lagi (*may suggest or signify one to other*). Dengan dasar pemikiran inilah Berkeley menegaskan bahwa (1) *the mode of association* merupakan *successive ideas;* dan (2) *similarity* berkaitan dengan *causality;* serta (3) *contiguity* berkaitan dengan *coexistence.* Pada buku karya Warren, Howard C (1921:41) berjudul '*A History of the Association Psychology*' tercetak:

"In certain cases a sign may suggest its correlate as an image, in others as an effect, in others as a cause. But where there is no such relation of similitude or causality nor any necessary connection whatsoever, two things by their mere coexistence, or two ideas merely by being perceived together, may suggest or signify one the other."[9] The modes of association of successive ideas, then, according to Berkeley, are similarity, causality,[10] and coexistence or contiguity. Like Locke, Berkeley emphasizes the pedagogic side of association: "To the end their use be permanent and universal, these combinations must be made by rule and with wise contrivance."[1]

Sumber: Warren, Howard C. 1921:41, 41. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7.5. Definisi *Contrast*

Istilah *contrast* dalam pengertian sebagai *law of contrast* berasal dari dari Bahasa Jerman '*Konstast*', juga dari Bahasa Perancis '*Contraste*' dan dari Bahasa Italia '*Contrasto*'. Pada buku karya Baldwin (1901:228, 229) berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology.Volume 1'* tercetak pengertian *contrast* dalam konteks *law of contrast* sebagai hukum yang tak terbantahkan bahwa ada kecenderungan kehadiran *contrasted objects* ke dalam kesadaran dengan menempatkan setiap benda pada keadaannya semula. Gambar ini merupakan kutipan tulisan Baldwin (1901:228, 229):

Contrast (law of): Ger. *Gesetz der Association durch Kontrast*; Fr. *loi d'association par contraste*; Ital. *legge dell' associazione di contrasto.* The disputed law that there is a tendency of the presentations of contrasted objects, as such, to reinstate each other in consciousness. See ASSOCIATION (of ideas). (G.F.S.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:228, 229. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Secara umum, istilah *contrast* berasal dari Bahasa Latin, '*Contra + State'* yang berarti mendukung (*to stand*) dengan menempatkan berjajar pada kesejajaran. Dengan pengertian ini, *contrast* didefinisikan sebagai upaya menempatkan benda yang berbeda secara berjajar (*The juxtaposition of different*) dan terutama pada posisi yang berlawanan baik dari kualitas maupun kuantitas dengan menekankan pada karakteristik satu pada satunya lagi ataupun berdasarkan elemen-elemen yang terdapat pada keduanya. Pada buku karya Baldwin (1901:227) berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology.Volume 2'* tercetak seperti ini:

Contrast [Lat. *contra* + *stare*, to stand]: Ger. *Kontrast*; Fr. *contraste*; Ital. *contrasto.* The juxtaposition of different and especially of opposite qualities or quantities, with a resulting emphasis of the characteristics of one or both the elements involved.

In sculpture and architecture applied most frequently to the disposition of masses and the arrangement of their limiting lines. In painting it is somewhat similarly, but also and especially, applied to the grouping of figures and the treatment of light, shade, and colour. In music it is applied widely either to the sequence of successive tones and chords,

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:227. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Secara afektif, *contrast* dipahami dalam 2 definisi yakni (1) modifikasi berdasarkan *affective state* terhadap *simultaneous or succeeding affective state;* dan (2) merupakan hasil dari emosi yang bertentangan (*the production of opposed or contrary emotional state*) yang berkaitan dengan perubahan pada stimuli yang mempengaruhi keadaan (*changes in stimulating condition*), contohnya adalah harapan dan ketakutan (*hope and fear*) ataupun suka duka (*joy and sorrow*). Pemahaman ini muncul seiring dengan seringnya mendiskusikan pandangan Plato yang dikenal sebagai '*Theory of the relativity of pleasure*' yang dipahami sebagai *emositional contrast* atau dengan perkataan lain sebagai *successive* maupun *simultaneous.* Sebagai *emotional contrast, successive* dipahami sebagai *after effect* dan *simultaneous* sebagai *the modification of distinguishable elements by another.* Definisi kedua biasa diterapkan pada kasus yang normal, yakni *contrast* sebagai *the changed conditions reflect new information, knowledge etc.* Pada buku karya Baldwin (1901:227, 228) berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology.Volume 1'* tercetak seperti ini:

Contrast (affective). (1) The modifying, due to an affective state, of simultaneous or succeeding affective states. (2) The production of opposed or so-called contrary emotional states in connection with changes in the stimulating conditions; hope and fear, joy and sorrow, are pairs illustrating this form of contrast.

(1) The contrast effects extend to all phases of emotion—quality, excitement, hedonic tone. It has been much discussed under the term relativity, especially with reference to pleasure and pain, since Plato's theory of the relativity of pleasure, which may be called hedonic contrast. See PAIN AND PLEASURE. The qualitative contrast effects, usually called 'emotional contrast,' are either 'successive'—the after-effects of one emotional state upon succeeding emotional states, or 'simultaneous'—the modification of one relatively distinguishable element in an emotional state by another. The fluctuations of hope and fear are often cited to illustrate all these sorts of contrast. It is recommended that the term affective contrast be confined to this first meaning.

(2) In normal cases, under the second definition, the changed conditions reflect new information, knowledge, &c.; changes in the cognitive contents which stimulate the emotion. In many pathological instances, however, obscure organic or subjective changes produce very marked oscillations of emotion. The effects of contrast in sense (1) are present also in these cases.

Two special forms of contrast in this sense are distinguished and illustrated with the figure under HOPE AND DESPAIR: (*a*) the form due to dwelling in turn upon the varying possibilities of outcome of a given situation (such as the mingled hope and fear of a partisan spectator at a closely contested athletic contest), and (*b*) the form due to actual changes in the exciting situation (as the national joy and sorrow attending the fortunes of an army at war). It is recommended that the phrase 'contrasted emotion' be used for all cases corresponding to this second meaning.

Literature: the textbooks of psychology; the citations given under EMOTION, and under PAIN AND PLEASURE. See also BIBLIOG. G, 2, *k*. (J.M.B., G.F.S.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:227, 228. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada intinya, *contrast* merupakan rangkaian fakta yang berbeda-beda (*association of unlike*) maupun pengalaman yang bertentangan (*contrasted experiences*) berdasarkan prinsip-prinsip yang dikemukakan oleh Aristotle. Tulisan Warren (1921:8) tentang hal ini dapat dibaca pada gambar berikut ini:

The association of unlike or contrasted experiences has been recognized by some as an additional principle, following the view of Aristotle, while by others it is regarded as merely a particular phase of the two laws already mentioned.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:8. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sebagai contoh, dalam konteks warna, *contrast* merupakan *the mutual effects* yang berkaitan dengan warna (seperti *black* white) dan terang redupnya warna (*brightness*) serta juga berkaitan dengan *successive colour* manakala diproyeksikan diatas *a fresh stimulating surface.* Pada buku karya Baldwin (1901:228) berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology.Volume 1'* tercetak:

Contrast (colour, simultaneous): Ger. *simultaner Farbenkontrast* (*Helligkeitskontrast*); Fr. *contraste simultané des couleurs*; Ital. *contrasto dei colori*. The mutual effects, in respect to colour and brightness, which simultaneously seen but separated visual areas have upon each other. (J.M.B.)

The general law of contrast is that the colour and brightness of a given object are affected by the colour and brightness of other. and especially of neighbouring, objects in the visual field, which they in turn affect in a corresponding way.

The special laws of simultaneous colour contrast are as follows: (1) the contrast effect is maximal along the line of contact (marginal contrast): (2) the increase of brightness in a bright field on dark ground is directly proportional to the brightness-difference of field and ground; (3) the more saturated the inducing ground, the more saturated the induced (contrast) colour; (4) contrast always takes the direction of greatest opposition, i. e. every colour induces its complementary (or antagonistic) colour—black white, and white black.

Contrast (successive colour): Ger. *successiver Farbenkontrast* (*Helligkeitskontrast*); Fr. *contraste successif des couleurs*; Ital. *contrasto successivo dei colori*. The apparent alteration of a grey or of a coloured surface by the previous stimulation of the same retinal area by some other sort of light. In other words, it is merely the effect of the AFTER-IMAGE (q.v.) when projected upon a fresh stimulating surface. (E.C.S.–C.L.F.)

After-images may be so strong as to afford especially good instances of simultaneous contrast. It is clear that, unless precautions are taken, successive contrast may interfere with the results of experiments on simultaneous contrast.

Literature: WUNDT, Physiol. Psychol. (4th ed.), i. 514; HELMHOLTZ, Physiol. Optik (2nd ed.), 538; SANFORD, Course in Exper. Psychol., expts. 151–3; HERING, Zur Lehre vom Lichtsinn (1875); EBBINGHAUS, Psychologie, 230, 241 (other refs. to Hering). (E.B.T.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:228. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7.6. Bentuk-Bentuk *Association*

2.7.6.1. *Practice and Habit*

Setelah mengaplikasikan *the principle of association,* Hartley membuat simpulan bahwa *practice and habit,* merupakan *association.* Pada buku karya Warren, Howard C (1921:57) berjudul '*A History of the Association Psychology*' dapat terbaca bahwa *the principle of association* yang diaplikasikan Hartley berkaitan dengan pengetahuan tentang relasi diantara *five senses* yakni '*Heat, cold, pressure, pain and feeling*'. Memberikan contoh, sentuhan ujung jari jemari, merunut pemikiran Hartley memberi informasi yang akurat berkaitan dengan kualitas tubuh, yang merupakan *effect of practice and habit, that is association.*

3. Hartley's Applications of the Principle

Hartley accepts the classical view that the senses are five in number. 'Heat, cold, and pressure,' as well as pain, he considers qualities of the sense of touch, or 'feeling.'[1] Much of his analysis of sensation is concerned with the vibration theory, but the principles of association are applied in accounting for the knowledge of space relations through each sense. Take touch, for instance. "The ends of the fingers give us so much more precise information concerning the tangible qualities of bodies than . . . the ends of the toes" on account of the custom of "rubbing the ends of the fingers against the tangible object";[2] this is the effect of 'practice and habit,' that is, association.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:57. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.7.6.2. *Coexistence and Succession*

Baldwin kerap mengemukakan dan mendiskusikan tentang 2 bentuk asosiasi yaitu *coexistence* dan *succession,* hingga Baldwin menemukan bahwa koeksistensi atau *simultaneous occurence* adalah konsisi objek saat ini, bukan dihasilkan berdasarkan pengalaman. Sedangkan *succession* merupakan bentuk dari *contiguous reproduction* yang dengan ini, *succession* berkaitan erat dengan *contiguity.* Pada buku karya Warren, Howard C (1921:57) berjudul '*A History of the Association Psychology*' tercetak:

J. Mark Baldwin distinguished in 1889 between the *laws* and *forms* of association.[3] The primary law of association is correlation; the secondary laws are contiguity and resemblance. Baldwin discusses the two forms of association (coexistence and succession), and finds that coexistence, or simultaneous occurrence, is a condition of the presented objects, not of the resulting experiences. Hence, succession is the one true form of contiguous reproduction.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:242. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.8. Asosiasi berdasarkan Sosiologi

Sosiologi adalah ilmu tentang asosiasi. Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:7) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' (New York: The Macmillan Company) tercetak, '*Sociology is a scientific study of society*' seperti ini:

CHAPTER II

SOCIOLOGY

The Scientific Study of Society

SOCIOLOGY is a scientific study of society. It aims to become a complete scientific description and history of society, and as nearly as possible a complete explanation of society in terms of simpler phenomena.[1]

Since the phenomena of a social population are chiefly mental and moral, the elements of social description and explanation are for the most part psychological concepts and laws. Sociology presupposes psychology as psychology presupposes biology, and as biology presupposes the sciences of inorganic phenomena.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:7. Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1913:5) berjudul '*The Elements of Sociology: A Text-Book for Colleges and Schools*' (New York: The Macmillan Company) tercetak, '*The word "society" is derived from the Latin word socius, meaning a companion or associate*'. Dengan begini jelas bahwa Sosiologi merupakan studi tentang *socius* yang berarti studi tentang *associate* atau *association.*

Society. — The facts that we have here been describing are called social facts or facts of society.

The word "society" is derived from the Latin word *socius*, meaning a companion or associate. As soon as any person associates with another, or has a companion or friend, he is already aware of important resemblances between that companion and himself. He knows that they are interested in the same things or like to do the same things, or that they have similar tastes, beliefs, or sympathies; or perhaps even that they are alike in all of these matters. He finds, however, that in some things they differ; but that their acquaintance and conversation often bring them to agreement or sympathy upon subjects which, at first, divided them. This process of discovering both differences and similarities, and of coming to agreement upon various subjects, yields a large part of the charm of their friendship.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1913:5. The Elements of Sociology: A Text-Book for Colleges and Schools. New York: The Macmillan Company. LA (2017).

2.8.1. Asosiasi pada *Social Individual*

Pada buku karya Baldwin, James Mark (1913:105) berjudul '*History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2*' (London: Watt & CO) tercetak penjelasan bahwa '*The association of ideas used to explain the association of human beings*' sehingga para ahli Sosiologi kala itu menjadikan *psychological theory* sebagai dasar untuk menjelaskan tentang asosiasi pada *social individual.*

vidual mind. Meanwhile the sociologists were meeting with downright failure and suffering discredit, in their attempts to found a social science upon an un-social psychology. The "sociology" of the biological analogy, that of the struggle for existence, that of imitation, opposition, and repetition, that of the compounding of sensations, desires, and beliefs,[1] that of the association of ideas used to explain the association of human beings —all these more or less futile sociologies put in evidence the need of a psychological theory of the social individual. The motives of collectivism clearly expressed in Darwin's theories of instinct, emotion, and morals were held in check by Spencer's ambitious pre-emption of the field of social science with a construction motived by individualism and founded on association. Moreover, the disciples of Comte, in England at least, spent their energies on practical questions and measures and on the negative criticism of metaphysics.

Sumber: Baldwin, James Mark. 1913:105 History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 2. London: Watt & CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.8.2. Definisi *Association* pada Sosiologi

Pada perkembangan selanjutnya, pada Sosiologi, istilah *association* dipahami sebagai 'Menjadi bersama secara spontan, yang terjadi pada makhluk hidup dengan cara-cara tertentu, tanpa memperhatikan *mental states, cooperation* ataupun *degree'.* Pada buku karya Baldwin, James Mark (1901:79) berjudul '*Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1*' (New York: The Macmillan Company) tercetak: '*The spontaneous being together of creatures in regular ways, without regard to the mental states which actuate them; that is, without regard to the presence or absence of cooperation on their part, or to its degree when present*'.

Association (social): Ger. *Association* (1), *Verein, Gesellschaft* (2); Fr. *association* (1), *compagnie* (2); Ital. *associazione*. (1) The spontaneous being together of creatures, in regular ways, without regard to the mental states which actuate them; that is, without regard to the presence or absence of CO-OPERATION (q. v.) on their part, or to its degree when present.

Association used in this sense is a sociological rather than a psychological term. It applies to social and gregarious life looked at by an outsider rather than as involving the recognition of it by the beings themselves. When used at all—it were better avoided altogether, unless qualified as 'social'; cf. AGGREGATION—it should be very carefully defined, seeing that one of the elements of conscious social and gregarious life is the association of ideas, a very different conception; and the confusion of the two is sometimes made. For example, Giddings (*Princ. of Sociol.*) contrasts psychology as the science of 'the association of ideas' with sociology as the science of 'the association of individuals.' For a direct working out, however, of an analogy between the two, see Bosanquet, *Philos. Theory of the State*, chap. vii.

Literature: see the titles given under SOCIOLOGY. (J.M.B., G.F.S.)

(2) An organization to promote an object or to realize a purpose, e. g. The British Association for the Advancement of Science, The American Psychological Association. Legalized or chartered associations are called Companies.

Rousseau first clearly distinguished between association and aggregation. In his *Contrat Social*, chap. v. § 1, he says of a society held together by force, 'c'est, si l'on veut, une agrégation, mais non pas une association.' 'In the situation of an ignorant labourer . . . associating with no one except his wife and his children, what is there that can teach him to co-operate?' (J. S. Mill, *Diss. and Discussions*, i. 193). This usage continually recurs with reference to all possible modes of friendly and useful association in the *Nicomachean Ethics* of Aristotle. (F.H.G.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:79. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Perbedaan mendasar antara Sosiologi dengan Psikologi dalam definisi asosiasi adalah pada Psikologi, asosiasi merupakan '*The Association of ideas*' yang terjadi pada satu individu sedangkan pada Sosiologi, asosiasi merupakan '*The association of individuals*' yang terjadi pada satu individu terhadap satu individu lainnya (Giddings, pada buku karya Baldwin, James Mark (1913:79) berjudul *Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1*'). Pada Sosiologi, terdapat istilah yang senada dengan *association* yakni *aggregation* yang keduanya merupakan himpunan bersama. Perbedaan mendasarnya, *aggregation* tidak spontan, karena berhimpunnya secara bersama-sama disebabkan oleh sesuatu. Merunut pemikiran Rousseau, sesuatu ini adalah *force* atau merunut pemikiran Baldwin, sesuatu ini bisa jadi merupakan '*different groups*' yakni dinyatakan sebagai kelompok yang berbeda, seperti keluarga maupun himpunan pengusaha. Sesuatu ini bisa jadi merupakan wilayah ataupun keturunan, seperti yang dinyatakan Giddings (1896) sebagai '*Genetic and congegate aggregation*'. *Genetic aggregation* merupakan pengelompokan berdasarkan keturunan (*a grouping of kindred by common descent*) sedangkan *congegate aggregation* merupakan pengelompokan berdasarkan imigrasi (*a grouping by immigration o either unrelated or related individuals*). Pada buku karya Baldwin, James Mark (1913:26) berjudul *Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1*' tercetak:

Aggregation (in sociology): Ger. *Aggregat* (1), *Haufen* (2); Fr. *agrégat, agrégation*; Ital. *aggregazione*. (1) A collection of beings taken together, considered as a unit or as made up of units. See UNIT (social).

It is a general term for the different cases often designated by the term ASSOCIATION (social) (q.v.). It is recommended that aggregation and (social) GROUP (q.v.) take the place of 'social association,' for reasons given under Association (social), in sociology (the point of view of the onlooker); and that CO-OPERATION (q.v.) be used in the same general way for all sorts of Aggregation and of Groups when looked at from the point of view of the actor in the group. We should then have Aggregation (general) determined in different Groups (special), as Family, Church, Commercial, &c., in sociology, and Co-operation determined as Instinctive, Spontaneous, Intelligent, &c., in social psychology.

Literature: see SOCIOLOGY, and SOCIAL PSYCHOLOGY. (J.M.B., G.F.S.,

(2) A term of demography or of statistics of population, meaning a grouping of individuals in one place or territory.

Hobbes (*De Corpore Politico*, Pt. II. chap. ii. § 1) uses the phrase 'a multitude considered as an aggregate.' Genetic and congregate aggregation are terms introduced by Giddings (*Princ. of Sociol.*, 1896), with the following meanings: genetic aggregation = a grouping of kindred by common descent: congregate aggregation = a grouping by immigration of either unrelated or related individuals. (F.H.G.)

Sumber: Baldwin, James Mark. 1901:26. Dictionary of Philosophy and Psychology Volume 1. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.8.3. Definisi *Resemblance* pada Sosiologi

Pada Sosiologi, istilah yang digunakan untuk menunjukan adanya kesamaan adalah *resemblance* daripada *similarity,* seperti digunakan pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:4 &5) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' (New York: The Macmillan Company) yakni *resembling individuals* dalam pengertian kesamaan yang terdapat pada individu yang satu terhadap individu satunya lagi, adanya simpati atau perhatian diantara individu-individu, seperti dapat terbaca pada kutipan yang saya tampilkan pada gambar ini:

Resembling individuals who are sympathetically or intellectually aware of their resemblances find pleasure in companionship. Those who intellectually, as well as sympathetically, know their similarity, find pleasure in an active interchange of ideas, and in a systematic cultivation of acquaintance.

Resembling individuals who are thus aware of their resemblances, and find pleasure in acquaintance, discover that they can work together for common ends. It is possible for them to have similar purposes in life, to agree upon the best means of achieving them, to understand one another, and therefore to coöperate sympathetically and with success.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:4 & 5. Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.8.3.1. *Like Mindedness*

Keseluruhan kesamaan (*the total mental and practical resemblance*) pada beberapa individu, kemudian diberi istilah lain yang pengertian sama sebagai kesamaan yakni *like mindedness.* Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:5) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' tercetak:

The total mental and practical resemblance of any plural number of individuals, including the original similarities, the consciousness of resemblances and differences, and the agreeing will to act together, may be called like-mindedness.

Like-minded individuals find satisfaction in their agreements and try to minimize their disagreements. When brought into contact with individuals who in thought or conduct differ from themselves, they commonly try to convince, persuade, or convert those who differ, and thereby to extend like-mindedness.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:5. Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saling tukar menukar ide diantara individu yang satu terhadap individu satunya lagi (*by resembling individuals*) hingga terbentuk *like mindedness* berupa hubungan pertemanan maupun hubungan kerjasama merupakan *social phenomena.* Hidup bersama pada lokasi yang sama (*the dwelling together*) membentuk *sub-social grouping* dan manakala identitas kelompok manusia ini jelas (*can be fairly well defined*) akan terbentuk *social population.* Selanjutnya, *social population* yang dapat menikmati *like-mindedness* dan dapat bekerja bersama (*work together*) akan membentuk *human society.* Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:5&6) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' tercetak:

The interchange of ideas and sympathies by resembling individuals, their cultivation of acquaintance and like-mindedness, their comradeship and coöperation, are Social Phenomena.

The dwelling together in a common habitat of a plural number of organisms of the same variety or species may be called a Sub-Social Grouping. Sub-social grouping is a condition of great importance in its relation to the struggle for existence and the survival of the fittest.[1]

Any group of human beings, sufficiently alike and acquainted for sympathetic coöperation, and dwelling together in a geographical area that can be fairly well defined, may be called a Social Population.

Any group or number of human individuals who cultivate acquaintance and mental agreement, and who, knowing and enjoying their own like-mindedness, are able to work together for common ends, is a Human Society.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:5 & 6. Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Like-mindedness ini terdiri dari (1) *Subjective Factors of Dogmatic Like-Mindedness* dan (2) *Objective Factors* (Giddings, Franklin Henry (1901:145-150) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*'). *Subjective Factors of Dogmatic Like-Mindedness* terdiri dari (1) *Beliefs* dan (2) *Deductive Reasoning,* sedangkan *Objective Factors* terdiri dari (1) *Communication* dan (2) *Association: Authoritative Instruction.*

Konsistensi Sosiologi dalam penggunaan istilah *resemblance* juga tampak pada definisi *induction* sebagai '*A systematic observation and recording of resemblance and differences*' seperti tercetak pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:11) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' seperti ini:

INDUCTION is a systematic observation and recording of Resemblances and Differences.

Mill's definition is: "Induction, properly so called, . . . may, then, be summarily defined as Generalization from Experience. It consists in inferring from some individual instances in which a phenomenon is observed to occur, that it occurs in all instances of a certain class; namely, in all which *resemble* the former, in what are regarded as the material circumstances."[1]

Venn describes the task of inductively investigating nature as consisting of "a gradual accumulation of individual instances, as marked out from one another by various points of distinction, and connected with one another by points of resemblance."[2]

This thought is further developed in mathematical terms by Pearson.[3]

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:11. Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Perbedaan lainnya, antara *similarity* dan *resemblance* adalah pada *resemblance* ada komparasi, baik bentuk fisik (*feature*), kualitas, komposisi maupun antar-benda itu sendiri, termasuk pula antara orang yang satu terhadap orang satunya lagi. Sedangkan pada *similarity* tidak digunakan komparasi, melainkan kesamaan berdasarkan waktu atau ruang (*in time or in space*) yang dipersepsi sebagai tanda atau marka, sehingga *similar time elements* merupakan marka dan demikian pula *similar space elements* juga merupakan marka. Dengan persepsi ini, dua atau lebih benda dapat dinilai sebagai benda-benda yang berasosiasi berdasarkan waktu jika marka keduanya sama dan dua atau lebih benda berasosiasi berdasarkan ruang jika marka keduanya juga sama. Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:11&12) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' tercetak seperti ini:

A point of resemblance may be some feature, or quality, or composition, of the things themselves, or of the persons themselves, or of the acts or events themselves, that are compared; or it may be nothing more than some circumstance or accident of association. Thus, the only resemblance that can be affirmed of two events may

lie in the external circumstance that they happen to occur at the same moment of time, while the resemblance of one vertebrate to another lies in their similarity of internal structure.

In common speech we use the word "association," rather than the word "resemblance," for such similarities as those of like occurrence in time or in space. If, however, we ask ourselves the psychological question, What do we mean by the "association" of two or more things in time or in space? we discover that what really happens in consciousness is a recognition of similar time elements or "marks," or of similar space elements or "marks," in our complex perception of the two or more things.[1] We say that things are associated in time if their time "marks" are alike, or that they are associated in space if their space "marks" are alike.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:11&12 Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.8.3.2. Kategori *Resemblance*

Resemblance dapat juga terjadi pada waktu (*occurence in time*) dan ruang (*position in space*), baik bentuk, warna, kebiasaan, maupun keadaan, sehingga dapat diketahui struktur dan fungsi berdasarkan korelasi dan interdependensi. Karakteristik *resemblance* yang seperti ini kemudian menjadi dasar untuk mengkategorikan *resemblance,* termasuk *series* dan *magnitude.* Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:12) berjudul ‘*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*’ tercetak seperti ini:

Categories of Resemblance

An analysis of his own conscious experience will satisfy the inquirer that every possible mode of resemblance which the mind can apprehend can be found in one or another of the following categories:—

1. Resemblances of Occurrence in Time.
2. Resemblances of Position in Space.
3. Resemblances of Form, Colour, Habit, State, or Condition.
4. Resemblances of Correlation and Interdependence (Structure and Function).
5. Resemblances of Occurrence in a Series (Genesis).
6. Resemblances of Magnitude (of Mass, Number, Rate, or Power).

Systematic observations of resemblances, within these categories, constitute the method that Mill called the Method of Agreement.[2]

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:12 Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.8.3.3. *Total Resemblance*

Keseluruhan *point of resemblance* antara satu individu terhadap individu satunya lagi merupakan *total resemblance,* yang dapat terdiri dari setiap kualitas tindakan, pikiran, persetujuan maupun karakter. Pada buku karya Giddings, Franklin Henry (1901:90) berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' tercetak '*Any quality action, of mind, of disposition, or of character may be a point of resemblance between one individual and another*' yang kutipannya dapat dibaca pada gambar ini:

90 *Inductive Sociology*

Total Resemblance

Any quality of practical action, of mind, of disposition, or of character may be a point of resemblance between one individual and another.

The total number of points of resemblance in any given case may be called the Total Resemblance.

Degrees of Total Resemblance. — Accordingly, total resemblance may be of greater or less degree, varying with the number of points of resemblance.

Usually the degree of mental and practical resemblance may be observed to correspond to the degree of kinship.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:90 Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gidding mencontohkan *resemblance* antara individu-individu yang berbeda kebangsaannya namun memiliki kesamaan ras, dengan kalimat '*Resemblance of individuals of different nationalities but of the same ethnic race*'. Dengan perluasan makna, merunut pemikiran Giddings dua individu yang berbeda kebangsaannya dan juga berbeda ras bisa jadi memiliki *closely resemblance* dalam hal pemikiran dan aktivitas daripada dua atau lebih individu lainnya yang memiliki kesamaan kebangsaan.

2.8.4. *Contrast and Volitional Association*

Tentang *contrast,* Giddings tidak secara khusus menjelaskan pengertiannya, hanya terdapat pada uraian tentang bentuk dari *volitional association.* Merunut pemikiran Giddings, *volitional association* merupakan *the origin and conduct of accidental association,* seperti tercetak pada kutipan ini:

Volitional Association

Let now the possibilities of psychical determination and of cumulative happiness be combined. The result is a larger synthesis, which is nothing less than a conscious policy and a factor in social evolution. Knowing that personality depends upon conditions that are established only by association, and knowing that we have the power to react on our environment, we seek to increase our satisfactions by perfecting our social relations. Thus the social function, the evolution of personality, reacts on social cohesion and structure. Accidental association is supplemented by an association that is volitional in its origin and in its conduct.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:271 Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya mempersepsi *volitional association* sebagai asosiasi yang terbentuk berdasarkan adanya kehendak. Meski *volitional association* dapat terbentuk dengan adanya kehendak yang muncul secara kebetulan sebagai *accidental association,* namun tidak dapat diidentifikasi sebagai *purposive association* yang memiliki tujuan tertentu atau tidak juga dapat dianggap kontras dengan *natural society.* Merunut pemikiran Giddings, *volitional association* seharusnya dikontraskan dengan bentuk-bentuk awal masyarakat yang belum sempurna (*rudimentary beginnings of society*) yang terjadi secara kebetulan dan tak sadar.

Forms of Volitional Association. — Volitional association is not to be identified with purposive association or contrasted with natural society. Purposive association is of course volitional, but so also, to a great extent, is all natural society. Volitional association must be contrasted with those rudimentary beginnings of society which are more or less accidental and unconscious. Mere like response to the same stimulus falls far short of volitional association. But when simultaneous like response becomes a concerted volition, or when, through a developing consciousness of kind, a merely accidental association, repeated or continued, is consciously and deliberately maintained, volitional association has begun.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:271 Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.9. Pengertian *Association* berdasarkan Rumpun Ilmu Sosial

Dalam rumpun Ilmu Sosial, *association* dipahami sebagai '*the united action of individuals in pursuit of a common object*' yang dapat ditemukan pada bidang agrikultur, industri maupun komersil. Persepsi saya ini terbangun setelah membaca buku karya Parkinson, Henry (1920:101) berjudul '*A Primer of Social Science*' (London: P.S. King & Son) yang tercetak pengertian tentang *association* seperti ini:

iv. ASSOCIATIONS.

57. The vast subject here spread out before us can only be touched upon in its main features. Association is the united action of individuals in pursuit of a common object. The associations which belong to the scope of our inquiry are those which find a place within the areas of agriculture, industry, and commerce. At present we consider industry and commerce only.

The direct result of association is increase of power. Capital, the chief factor of production,

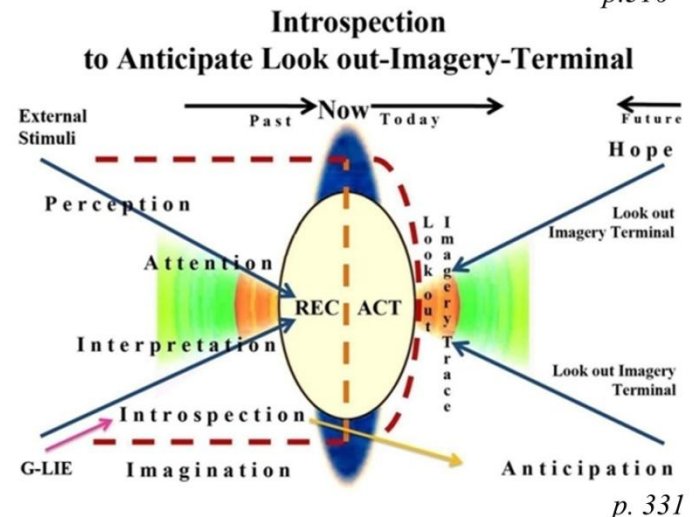
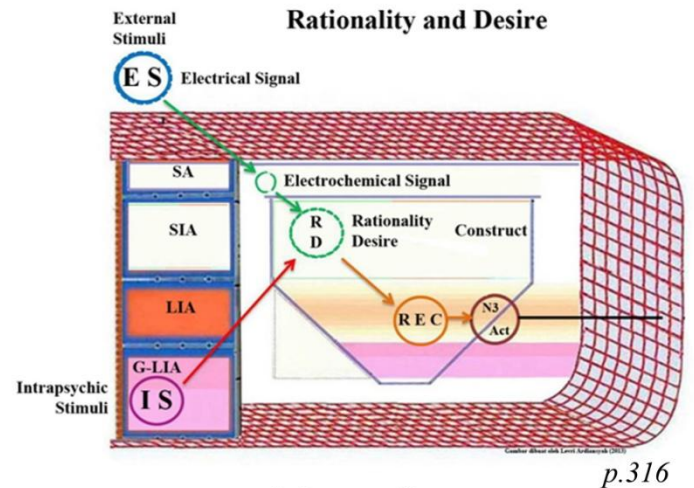
102 PRIMER OF SOCIAL SCIENCE

is accumulated, as in partnership or companies, and workpeople are strengthened by being knit together as one man. This we see in the trade union. When the two sections unite we have the strongest and most Christian form of industrial society for the promotion of the contrasted but not opposed interests of employer and employed.

Sumber: Parkinson, Henry. 1920:101. A Primer of Social Science. London: P.S. King & Son. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan pengertian ini, Henry Parkinson menegaskan *associations* sebagai (1) tindakan (*action*); (2) yang terpadu sebagai kesatuan (*united*); sehingga merupakan tindakan terpadu (*united action*). Uraian pengertian *associations* ini menunjukan bahwa *associations* (1) berada diluar proses emosi, yakni pada area *experience,* sejak *short experience* hingga *repeated experience;* (2) berupa pengalaman individu-individu yang berinteraksi hingga terbentuknya (3) kehendak untuk berkombinasi sebagai (4) *the union,* seperti misalnya *the union of wotkers,* jika individu-individu ini merupakan para pekerja yang berinteraksi dalam suatu (5) himpunan berupa institusi maupun organisasi.

Pada buku yang tulis tahun 2014 berjudul '*Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif*' (Jatinangor: Unpad Press), *associations* sebagai *united action* ini saya maknai sebagai *cooperative human actions* yang saya kaji tentang sumber adanya tindakan individu, dengan membaca buku Psikologi karya Nolen-Hoeksema, Fredrickson, B.L., Loftus, G.R., & Wagenaar, W (2009) berjudul '*Atkinson & Hilgard's Introduction to Psychology,* 15th Edition' (Italy: Wadsworth Cencage Learning) yang saya pinjam dari anak saya Mufqi Aulia Rahman, terutama tentang penjelasan proses emosi sebagai sumber terjadinya tindakan berdasarkan *rationality.* Pada buku ini, saya memahami tindakan sebagai perpanjangan persis dari *recorded emotionality construct* dan dapat didasari oleh *introspection to anticipate look-out imagery terminal,* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2014. Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif. Jatinangor: Unpad Press.

Penelitian tentang ini saya awali sejak tahun 2011 dan saya bersyukur, buku ini dapat saya selesaikan secara mandiri tanpa dukungan dana penelitian. Tema tentang jejak energi interrelasi dianggap tidak jelas, sama juga dengan tema tentang manusia primitif dinilai merupakan kajian Antropologi dan substansinya yang saya tulis dengan pendekatan psikologis dinilai merupakan kajian Psikologi, hingga simpulannya ini bukan kajian Ilmu Administrasi, meski saya tawarkan dengan judul '*Cooperative Human Actions*'. Bagi saya, buku ini amat penting, karena merupakan tulisan dari adanya rasa ingin tahu yang distimuli sejak tahun 2007 saat pertama kali menginjakan kaki di lokasi temuan Batu Levria Stone. Banyak peristiwa yang membingungkan, yang justru saya pahami namun tak dapat menjelaskannya secara ilmiah, hingga memicu rasa ingin tahu dasar keilmuannya, agar dapat saya jelaskan pada mahasiswa.

2.10. Asosiasi pada Ilmu Kimia

Pada Ilmu Kimia, istilah *association* digunakan untuk menjelaskan definisi '*A Complex Organic Molecule*' yang dikemukakan oleh Graham dengan kalimat, '*An association of two or more binary compounds, comparatively simple in constitution, often in soluble substances and possesses of considerable stability*'. Pada buku karya Booth, James C. (1850:794) berjudul '*The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical: Embracing Its Apllication to the Arts, Metallurgy, Mineralogy, Geology, Medicine and Pharmacy. Second Edition*' (Philadelphia: Henry C Baird to E.L.Carey) tercetak:

MOLECULES. The elementary or compound atoms into which bodies are divisible. When brought in contact by the force of COHESION, they produce the solid, liquid, and gaseous states of bodies accordingly as their contact is more or less intimate. A complex organic molecule is defined by Graham as "an association of two or more binary compounds, comparatively simple in constitution, often insoluble substances, and possessed of considerable stability." See AFFINITY.

Sumber: Booth, James C. 1850:794. The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical: Embracing Its Apllication to the Arts, Metallurgy, Mineralogy, Geology, Medicine and Pharmacy. Second Edition. Philadelphia: Henry C Baird to E.L. Carey. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Istilah *association* yang digunakan dalam konteks komposisi substansi, *chemical nature, mineral* maupun produk-produk artifisial lainnya berkaitan dengan '*Locality*'. Pada buku karya Booth, James C. (1850:174) berjudul '*The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical: Embracing Its Apllication to the Arts, Metallurgy, Mineralogy, Geology, Medicine and Pharmacy. Second Edition*' tercetak:

1. *Qualitative Analysis of Solids.*

21. *Preliminary Examination.* We first endeavor to arrive at some general conclusion in regard to the chemical nature and composition of the substance under examination, from the history of its origin or from its external characters. The origin of a substance will often inform us whether it be a mineral or an artificial production. In the former case, the locality or the association of other minerals with which it occurs will, in many instances, assist us to form an opinion in regard to its composition; the same will be the case if it be an artificial production, either accidental or designed in pharmacy or in the arts, as it may tell us what particular substances have been present or employed in its production. If its history does not lead to any

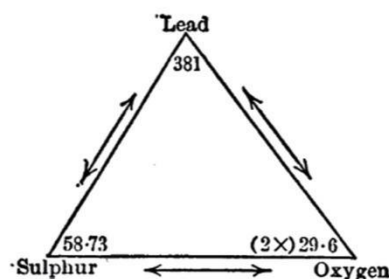
Sumber: Booth, James C. 1850:174. The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical: Embracing Its Apllication to the Arts, Metallurgy, Mineralogy, Geology, Medicine and Pharmacy. Second Edition. Philadelphia: Henry C Baird to E.L. Carey. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh asosiasi berupa *contrast* adalah *the contrast between the dark polished surface of silver and the white mercurialized portions of the surface,* seperti tercetak pada buku karya Booth, James C. (1850:514) seperti ini:

That portion of surface from which the bromiodide is removed presents the original polished surface of pure silver, so brilliant that it appears black in every position except that in which rays of light are immediately reflected to the eye. Hence the picture is visible in every position but the latter, and consists in the contrast between the dark polished surface of silver, and the white mercurialized portions of the surface.

Sumber: Booth, James C. 1850:514. The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical: Embracing Its Apllication to the Arts, Metallurgy, Mineralogy, Geology, Medicine and Pharmacy. Second Edition. Philadelphia: Henry C Baird to E.L. Carey. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sedangkan istilah *similarity,* dipahami sebagai *chemical equivalent* seperti dirumuskan oleh Richter sebagai '*Law of Multiple Proportions*' yakni '*Quantities of substances which are chemically equivalent to the same quantity of a third substance, are chemically equivalent to one another*'. Pada buku karya Caven, R.M & Lander, G.D. (1920:7) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' (New York: D Van Nostrand Company) tercetak seperti ini:

THE ATOMIC AND MOLECULAR THEORIES

So is illustrated the *law of reciprocal proportions*:

The proportions of two elements which separately combine with a fixed proportion of a third element are also the proportions of these elements which combine with each other, or else—in accordance with the law of multiple proportions—they bear a simple ratio to these proportions.

This law has within it, especially in the way in which it was illustrated by Richter, the idea of chemical equivalents; and so it may be stated in this axiomatic way:

Quantities of substances which are chemically equivalent to the same quantity of a third substance, are chemically equivalent to one another.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920:7. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Ilmu Kimia, *Laws of Chemical Combination* dapat saya persepsi merupakan *Laws of Association* karena terdapat penjelasan tentang *the same chemical compound, the same elements, united together, the same proportions* dan *chemical compound are always the same.* Demikian pula terdapat penjelasan tentang *one element combines with another* maupun *the elements which combine with each other. Laws of Chemical Combination* ini terdiri dari:

1. *Law of Definite or Fixed Proportions,* yakni komposisi kimiawi yang sama selalu terdiri dari beberapa elemen yang sama, terpadu (*united together*) dalam proporsi yang juga sama; atau proporsi antara elemen-elemen konstituen dari komposisi kimiawi selalu sama.
2. *Law of Multiple Proportions,* yakni manakala satu elemen berkombinasi dengan elemen satunya lagi dalam satu atau lebih proporsi, maka proporsi ini melahirkan rasio yang sederhana, baik terhadap dirinya sendiri maupun satunya lagi;
3. *Law of Reciprocal Proportions,* yakni proporsi 2 elemen yang terpisah dikombinasikan dengan proporsi tetap dari elemen ketiga juga merupakan proporsi elemen-elemen ini yang berkombinasi satu pada satunya lagi.

Pada buku karya Caven, R.M & Lander, G.D. (1920: 16) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' tercetak:

AN ELEMENT is a substance which hitherto has not been resolved into two or more dissimilar kinds of matter.

LAWS OF CHEMICAL COMBINATION.—1. *Law of definite or fixed proportions.*—The same chemical compound always contains the same elements united together in the same proportions; *or*, the proportions between the constituent elements of a chemical compound are always the same.

2. *Law of Multiple Proportions.*—When one element combines with another in more than one proportion, these proportions bear a simple ratio to one another.

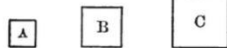
3. *Law of Reciprocal Proportions.*—The proportions of two elements which separately combine with a fixed proportion of a third element are also the proportions of these elements which combine with each other, or else—in accordance with the law of multiple proportions—they bear a simple ratio to these proportions.

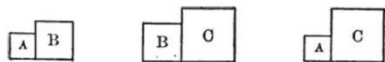
Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920: 16. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

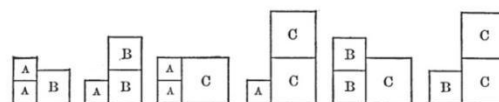
Elemen-elemen yang berkombinasi berdasarkan *Law of Definite or Fixed Proportions* maupun berdasarkan *Law of Multiple Proportions* tegasnya merupakan kombinasi atom terhadap atom (*combine atom by atom*) yakni 1 atom A dengan 1 atom B, 1 atom A dengan 2 atom B, ataupun 2 atom A dengan 1 atom B. Inilah yang menjadi inti dari *Dalton's Atomic Theory.* Pada buku karya Caven, R.M & Lander, G.D. (1920:8 & 9) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' tercetak:

It would almost appear from such a pronouncement that Newton and not Dalton was the author of the atomic theory. Yet this statement is not a chemical theory: it is a cosmic theory intimately related to Newton's great discovery of universal gravitation. Dalton, however, was greatly indebted to Newton and the idea of ubiquitous particles which the theory of gravitation involved; and it appears that he conveyed this idea into chemistry and employed it to explain the laws of chemical combination.

To understand the atomic theory, therefore, is simply to understand how the theory of particles fits the chemical laws. This is quite easy.

Let there be three elements, A, B, C, and let the areas of the squares: [A] [B] [C] represent the combining weights of these elements on any arbitrary scale, [B] being the quantity of B which is found to combine separately with [A] parts of A and [C] parts of C, according to the law of definite proportions; whilst [C] parts of C also combine with [A] parts of A, according to the law of reciprocal proportions, so that the following compounds are formed:

[A|B] [B|C] [A|C]

THE ATOMIC AND MOLECULAR THEORIES 9

Then, according to the law of multiple proportions, compounds such as these may be formed:

[A/A|B] [A|B/B] [A/A|C] [A|C/C] [B/B|C] [B|C/C]

&c. How else can these experimental facts be interpreted than by the idea of "permanent particles"? The elements combine according to the laws of definite and multiple proportions because they combine atom by atom; 1 atom of A with 1 atom of B; 1 atom of A with 2 atoms of B; 2 atoms of A with 1 atom of B; and so on. That is Dalton's *atomic theory*, and the theory is expressed succinctly in the following statements:

1. All matter consists of discrete particles called atoms, which are indivisible by any known chemical process.
2. Atoms of the same element are ordinarily supposed to be similar in all respects.
3. Chemical compounds are formed by the union of the atoms of different elements in simple numerical proportions.
4. The proportions in which elements combine to form compounds are determined by the atomic weights of the elements.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920:8&9. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Setelah membaca *The Atomic Theory,* persepsi saya tentang *Laws of Chemical Combination* merupakan *Laws of Association* bermata Ilmu Kimia semakin kuat, karena pada *The Atomic Theory* terkandung:

(1) *Similarity* yakni pada kalimat '*Atoms of the same element are ordinarily supposed to be similar in all respects*'.
(2) Definisi *association* sebagai *the union,* seperti tercetak pada kalimat '*Chemical compounds are the union of the atoms of different elements in simple numerical proportions*'.

Pada buku karya Caven, R.M & Lander, G.D. (1920: 17) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' tercetak:

THE ATOMIC AND MOLECULAR THEORIES 17

THE ATOMIC THEORY.—1. All matter consists of discrete particles called atoms, which are indivisible by any known chemical process.

2. Atoms of the same element are ordinarily supposed to be similar in all respects.

3. Chemical compounds are formed by the union of the atoms of different elements in simple numerical proportions.

4. The proportions in which elements combine to form compounds are determined by the atomic weights of the elements.

GAY-LUSSAC'S LAW OF VOLUMES.—The volumes in which gases combine are simply related to each other, and to the volume of the compound gas which is formed.

Corollary.—The densities of the elementary gases are simply related to their combining weights.[1]

AVOGADRO'S THEORY.—Equal volumes of all gases and vapours under the same conditions of temperature and pressure contain equal numbers of molecules.

Corollary.—Since the molecule of hydrogen contains 2 atoms, the molecular weight of any gas or vapour is twice its density compared with that of hydrogen as unity.

A litre of hydrogen at N.T.P. weighs 0·09 grm., and 1 gram-molecule of hydrogen (2 grm.) measures 22·25 litres. It follows from Avogadro's theory that this is also the volume at N.T.P. of 1 gram-molecule of any gas or vapour.

AN ATOM of an element is the smallest particle of matter which takes part in a chemical change; it is the unit of chemical exchange.

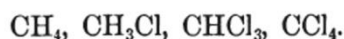
A MOLECULE is the smallest particle of matter which exists independently; it is the physical unit. The molecule of an element contains similar, that of a compound dissimilar atoms.

The number of atoms contained within the molecule of an element is called the *atomicity* of the element.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920: 17. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Ilmu Kimia, terdapat fakta adanya sejumlah atom yang satu diantaranya dapat langsung berkombinasi. Fakta ini dikenal sebagai *valency,* seperti tercetak pada buku karya Caven, R.M & Lander, G.D. (1920:55) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' yang saya kutip sebagai rupa gambar ini:

in which the atoms of nitrogen and phosphorus combine with 3 atoms of hydrogen or halogen; and by Kekulé, who showed that the carbon atom can combine with four other atoms, as in the compounds

$$CH_4, CH_3Cl, CHCl_3, CCl_4.$$

The phenomenon here illustrated is now called *valency,* about which the following statement may be made:

The valency of an element indicates the number of other atoms with which one of its atoms can directly combine.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920: 55. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Meski Caven sendiri mengakui *the nature of valency* ini tak dapat dijelaskan, meski beroperasinya *valency* telah dipelajari secara rinci hingga terdeskripsikan secara jelas tentang *the union of elements in chemical compounds* dengan memanfaatkan *bound* maupun *solid geometrical figures.* Caven memaknai ini sebagai *chemical affinity,* yakni *the force which binds the atoms together.* Pada bukunya, Caven, R.M & Lander, G.D. (1920:65) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' tercetak penjelasan Caven seperti ini:

The Nature of Valency.

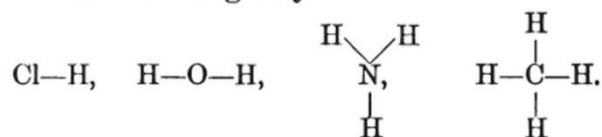
A study of the operation of valency, however detailed, or the graphic representation of the union of elements in chemical compounds by the use of bonds or solid geometrical figures, leaves the nature of valency itself quite unexplained. It may be said that the force which binds the atoms together is chemical affinity; but this explains nothing, and, moreover, the term "chemical affinity" has received a meaning in physical chemistry which is not closely associated with the idea of units of valency acting in specific directions through space.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920: 65. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Peristiwa bergabungnya atom secara bersama-sama (*joining together of the atoms*) ternyata membentuk batas ikatan (*bound*) yang juga dapat dipersepsi sebagai '*The forces by which the atoms are united*'. Couper yang pertama kali memperkenalkan istilah *bound* menggambarkannya seperti ini:

The establishment of the idea of valency was soon followed by a device by which the facts of atomic union were represented graphically.

Bonds were introduced by Couper to show the joining together of the atoms in the following way:

Cl—H, H—O—H, H H N H (N bonded to three H), H—C—H. (C bonded to H above and H below)

Thus *graphic* or *constitutional* formulæ were constructed, with bonds to show *units of valency*, or *units of affinity*, which they might be called, if they are thought of as standing for the forces by which the atoms are united.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920: 57. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Giddings (1901:11&12) pada bukunya berjudul '*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*' pernah bertanya, '*What do we mean by the 'association' of two or more things in time or in space?'*. Pada Ilmu Kimia, pertanyaan ini dijawab sebagai *Chemical Theory* tentang *Chemistry in Space* atau yang juga dikenal sebagai *Stereochemistry* seperti tercetak pada buku karya Caven, R.M & Lander, G.D. (1920:64) berjudul '*Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*' yang saya kutip sebagai rupa gambar ini:

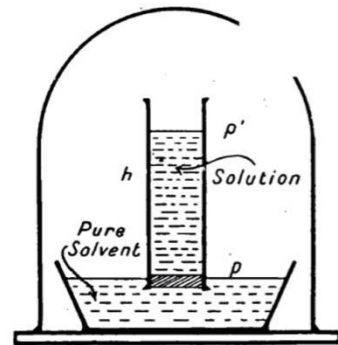
64 CHEMICAL THEORY

Since this figure is symmetrical, the positions of the 2 hydrogen and 2 chlorine atoms in methylene chloride shown upon it may be interchanged in any way without causing a difference in the relative positions of these 4 atoms. This conception of the disposition in space of the valencies of the carbon atom, which is due chiefly to van 't Hoff, has been very fruitful in organic chemistry. The aspect of the science thus suggested has been called "chemistry in space", or *stereochemistry*. Space-formulæ should, of course, be applied to all chemical compounds, and some progress has been made with elements other than carbon; but these formulæ are mainly of use in elucidating the structure of carbon compounds, where the question of constitution is of such vital importance.

Sumber: Caven, R.M & Lander, G.D. 1920: 64. Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry. New York: D Van Nostrand Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Selain *association,* pada Ilmu Kimia terdapat konsep tentang pemisahan yakni *dissociation* yang didefinisikan sebagai pemisahan menjadi 2 komponen. *Dissociation* ini diterapkan pada eksperimen tentang pemisahan garam menjadi 2 komponen berdasarkan Raoult's Law, seperti dapat dibaca pada buku karya Perrin, Jean (1916:40) berjudul '*Atoms'* (London: Constable & Company) yang terkutip sebagai gambar seperti ini:

This is just what might be expected to happen if, in solution, the salt were partially dissociated into two components that separately obey Raoult's laws, and if, when the dilution is very great, the dissociation were to become com-

(mean) density of the vapour, D the very much greater density of the solvent (it is very nearly equal to the density of the solution). Let p' and p be the vapour pressures at the surfaces of the solution and solvent respectively. Then, from the definition of the osmotic pressure P, the pressure at the bottom of the solution is $(p + P)$. The fundamental theorem of hydrostatics, applied to the solution and its vapour, then gives :—

$$p - p' = ghd$$

and

$$p + P = p' + ghD$$

whence, eliminating gh, we get approximately

$$P = (p - p')\frac{D}{d} = \frac{p - p'}{p} \cdot \frac{p}{d} \cdot D,$$

that is to say, in accordance with Raoult's law stated above,

$$P = \frac{n}{N} \cdot \frac{p}{d} \cdot D.$$

FIG 1.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:40. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Raoult's Law ini terdiri dari 2 hukum, yakni (1) *The influence of each substance is proportional to its concentration* tentang adanya pengaruh masing-masing substansi yang proporsional terhadap konsentrasi dan (2) *Any two substances exert the same influence when their molecular concentrations are equal* bahwa setiap 2 substansi akan menggunakan pengaruh yang sama manakala konsentrasi molekular mereka *equal.* Pada buku karya Perrin, Jean (1916:37) berjudul '*Atoms'* tercetak:

Raoult established the following laws (1884) :—

(1) *The influence of each dissolved substance is proportional to its concentration.*[1] The lowering of the freezing point is 5 times greater for a sugar solution that contains 100 grammes of sugar per litre than for one containing only 20 grammes.

(2) *Any two substances exert the same influence when their molecular concentrations are equal.* More strictly, two solutions (in the same solvent) that in equal volumes contain the same number of gramme molecules have the same freezing point, the same vapour pressure, and the same boiling point.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:37 Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dissociation berkaitan dengan *electrolytic,* yakni setiap molekul *electrolyte* dapat dipisah hingga menjadi atom berupa *ions* seperti misalnya pada saat garam diisi muatannya dengan *electricity* yang berlawanan (*opposite kinds of electricity*). Setiap *ion* dari jenis yang sama (*same kind*) dapat diisi muatannya dengan cara yang sama (*same charge*).

Arrhenius met these objections by insisting upon the fact that the abnormal solutions conduct electricity. This conductivity is explicable if the atoms Na and Cl, which one salt molecule gives on dissociation, are charged with opposite kinds of electricity (in the same way that discs of copper

and zinc become charged when separated after previous contact). Speaking more generally, every molecule of an electrolyte can dissociate in the same way into atoms (or groups of atoms), electrically charged, called *ions*. It is assumed that each ion of the same kind, each of the Na ions, for instance, in a solution of NaCl, carries exactly the same charge (necessarily equal therefore to the charge of opposite sign carried by the Cl ion, since otherwise the salt solution would not be electrically neutral, as is actually the case). The N atoms which, when neutral, make up 1 gramme atom, constitute, when in the ionic condition, what may be called 1 gramme ion.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:41-42. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.11. Asosiasi pada Matematika

Awalnya saya tertegun saat membaca bahwa definisi matematika pertama kali dideskripsikan sebagai 'Subjek yang kita tidak pernah tahu apa yang sedang kita bicarakan atau apa yang sedang kita katakan adalah benar'. Pada buku karya Bell, Eric Temple (1951:17), seorang *Late Professor of Mathematics, California Institute of Technology,* yang berjudul '*Mathematics: Queen and Servant of Science*' tercetak definisi matematika yang demikian berasal dari pemikiran Russel (1872) tepatnya seperti ini: '*Mathematis may be defined as the subject in which we never know what we are talking about, nor whether what we are saying is true* '. Tulisan Prof. Bell ini saya sajikan sebagai kutipan berupa gambar seperti ini:

The first description of mathematics as a whole which need be seriously considered is a much-quoted epigram which B. (A. W.) Russell (1872–) emitted in 1901: "Mathematics may be defined as the subject in which we never know what we are talking about, nor whether what we are saying is true."

Sumber: Bell, E.T. 1951:17. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Mengapa Russel sampai pada rumusan definisi matematika yang demikian? Merunut pemikiran Prof. Bell, karena Russel menekankan bahwa karakteristik Matematika memang sepenuhnya abstrak (*Russel's description emphasizes the entirely abstract character of mathematics*). Apalagi sejak tahun 1890, Matematika hanya dianggap sebagai *postulational form* (Bell, 1951:18) karena orang-orang yang membicarakan tentang apa itu Matermatika hanya dapat membayangkan apa yang sedang dia bicarakan (*what it is that each of them imagines he is talking about*). Russel yang kemudian melengkapi definisinya tentang Matematika, merumuskan pernyataan yakni '*mathematics is the science of number, quantity and measurement*'. Sebagai Ilmu tentang angka, Matematika kesulitan membuktikan dirinya adalah *science* karena angka bukanlah fakta yang ada bendanya berujud fisik. Angka hanya ada dalam pikiran.

Last, Russell's description of mathematics administers a resounding parting salute to the doddering tradition, still respected by the makers of dictionaries, that mathematics is the science of number, quantity, and measurement. These things are an important part of the material to which mathematics has been applied. But they are no more mathematics than are the paints in an artist's tubes the masterpiece he paints They bear about the same relation to mathematics that oil and ground ochre bear to great art.

Sumber: Bell, E.T. 1951:18. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Pakar Matematika lainnya, B. Pierce (1809-1880) mendefinisikan Matematika seperti ini '*Mathematics is the science which draws necessary conclusions*'. Meski kala itu, Matematika belum diakui sebagai *science,* namun dengan keyakinan ilmiahnya Pierce merumuskan saja definisi Matematika sebagai *science* yaitu ilmu yang menarik kesimpulan yang diperlukan. Ilmuwan Matematika lainnya yang berkebangsaan Jerman bernama F. Klein (1849-1929) mendefinisikan '*Mathematics in general is fundamentally the science of self-evident things*'. Klein menggunakan kata *things* dalam definisinya untuk menunjukan bahwa mengkaji Matematika berarti mengkaji tentang benda, sehingga dengan demikian Matematika adalah *science.* Tetapi ternyata tidak mudah bagi Klein membuktikan secara ilmiah bahwa *self-evident things* memang ada ujud fisiknya dalam konteks Matematika. Apalagi sesungguhnya semua orang menyadari bahwa Matematika adalah abstrak. Matematika merunut pemikiran D. Hilbert (1862-1943) tidak lain merupakan sebuah permainan yang dimainkan berdasarkan aturan tertentu yang sederhana dengan tanda-tanda yang tak berarti di atas secarik kertas (*Mathematics is nothing more than a game played according to certain simple rules with meaningless marks on paper*).

Pada tahun 1830, G. Peacock dengan studinya tentang *Elementary Algebra* mulai membawa pencerahan melalui usulnya untuk mengajukan *a set of postulate* dalam Matematika. *A postulate* ini merupakan pernyataan yang kita setuju untuk menerimanya sebagai sebuah kebenaran tanpa perlu mempertanyakan mana buktinya (*some statement which we agree to accept without asking for proof*). Dengan adanya *postulate* orang tidak perlu lagi bertanya '*is it true?*' karena *postulate is given: it is to be accepted without argument.* Dalam buku lawas tentang geometri, *postulate* ini merupakan *axioms* yaitu *self-evident truth.*

17. Axiom. An *axiom* is a general statement which is accepted as true without proof.

Axioms are truths so simple that we either cannot prove them or do not care to do so. An example of a mathematical axiom is: *If the same number be added to each member of an equation, the result is an equation.*

18. Postulate. A *postulate* is a geometric statement which is accepted as true without proof.

19. ***Postulate I.*** *There is only one straight line through two points.*

20. ***Postulate II.*** *Any geometric figure may be moved from one place to another without changing its size or shape.*

The postulates I and II are needed at once in Theorem I. Other postulates and axioms will be stated as the need for them arises.

Sumber: Hawkes, Herbert E. 1920:7. Plane Geometry. Boston: The Etbeneum Press.
Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sejak pandangan Peacock ini, Matematika modern menjadi lebih menaruh perhatian pada *playing the game according to the rules* yaitu aturan berupa proposisi matematis (*mathematical propositions*): *they think they know what they mean.* Hingga tahun 1930, Matematika masih kesulitan membuktikan dirinya adalah *science.* Matematika lalu menggunakan landasan pemikiran epistemologis (*epistemological considerations*) untuk menunjukan prinsip-prinsip fundamental atau postulat yang berasal dari *laws of nature.*

An extreme example of this general type of theory was proposed in 1935 by Eddington, famous for his contributions to physics, astrophysics, and the philosophy of science. Eddington's scientific faith startled some of his orthodox colleagues. "I believe," he said, "that all the laws of nature that are usually classed as fundamental can be foreseen wholly from epistemological considerations." The philosophy and physics suggested by this remarkable creed are elaborated in the posthumously published *Fundamental Theory* (1946). Anyone interested will find an account of this by E. T. Whittaker in the *Mathematical Gazette* (London), Vol. 29, pp. 137–144, 1945.

Sumber: Bell, E.T. 1951:270 & 271. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Jika pengalaman sejarah Matematika ini, saya jadikan sebagai cermin untuk melihat realitas Ilmu Administrasi saat ini, maka sikap beberapa pakar Ilmu Administrasi yang merasa tidak perlu membuktikan adanya fakta Ilmu Administrasi, saya nilai sama saja dengan menjadikan Ilmu Administrasi sebagai *postulate,* yang mengajarkan beberapa *statement* yang disepakati sebagai kebenaran tanpa perlu dibuktikan (*some statement which we agree to accept without asking for proof*). Manakala *postulate* ini diajarkan berulang tahun demi tahun, saya menjadi bertanya,'Apa bedanya nanti Ilmu Administrasi dengan Agama?'.

Kembali pada Matematika, saat prinsip-prinsip logik yang dikemukakan Aristotle menjadi andalan untuk mendukung Matematika sebagai *science,* maka *The Law of Contradiction* dan *The Law of the Excluded Middle* menjadi *the two principles of Aristotelian logic* yang kala itu mengemuka. *The Law of Contradiction* menegaskan bahwa *no A is not A* seperti *A is B, and A is not B* sedangkan *The Law of the Excluded Middle* menegaskan *that everything is either A nor not A.* Selain ini, para pakar Matematika juga memberi definisi pada kata *set* dan mereka tidak mendefinisikan istilah '*class'.* Prof. Bell (1951:29) menulis '*We do not define class, but we do assume that given any class..and two rule of combination or two operations, that can be performed on any couple of things in the class*'. Dengan beranggapan bahwa *a* dan *b* ada di dalam *class,* maka salah satu pernyataan ini adalah benar: *a is equal to b* ($a = b$) atau *a is noy equal to b* ($a \neq b$). Jika *a* sendiri yang ada di dalam *class,* maka $a = a$ artinya *a thing is equal to itself.* Jika *a, b* dan *c* ada di dalam *class,* dengan keadaan $a - b$ dan $b = c$ maka $a = c$. Merunut pemikiran Euclid hal ini berarti *things equal to the same thing being equal to one another.*

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 7) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak '*The list of nine or more koinai ennoiai*' pada *manuscripts of Euclid* yang telah direduksi menjadi 5 hal yakni:

1. *Things which are equal to the same thing are also equal to one another;*
2. *If equals are added to equals, the wholes are equal;*
3. *If equals are subtracted from equals, the remainders are equal;*
4. *Thing which coincide when superposed on one another are equal to one another;*
5. *The whole is greater than the part.*

Kutipan saya sajikan berupa gambar ini:

(b) The list of nine or more *koinai ennoiai* given in the extant manuscripts of Euclid has been reduced to the following by modern text criticism:

(1) Things which are equal to the same thing are also equal to one another.

(2) If equals are added to equals, the wholes are equal.

(3) If equals are subtracted from equals, the remainders are equal.

(4) Things which coincide when superposed on one another are equal to one another.

(5) The whole is greater than the part.[20]

In his *Commentary on the First Book of Euclid's Elements*, Proclus gives this same list, but under the heading *axiomata*. Szabó conjectures that this, and not *koinai ennoiai*, was the term originally employed by Euclid himself. This does not imply that he used *axioma* in its technical Aristotelian sense, since the word, as Aristotle noted, was current among mathematicians.[21] The five statements above are 'common' indeed in the sense that most people would readily acknowledge them, but they are not common to all domains of being. The first three and the fifth apply at any rate to the whole Aristotelian category of quantity and may therefore be regarded as axioms according to some passages in Aristotle.[22] But the fourth is a specifically geometrical statement and most probably refers only to figures which can be drawn on a plane.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 7. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Relasi '*Greater than*' terjelaskan pada Eudoxian ratios yang menempatkan '*a one-one order preserving correspondence with the positive real numbers and one can calculate with them as with the latter* ' (Torretti, Roberto (1978: 11). Cetakan Torretti tahun 1978 ini mengutip cetakan dari buku karya Heath, Thomas L (1956) berjudul '*The Thirteen Books of Euclid's Elements* ' *Second edition, revised with addition* (New York: Dover) yang merupakan terjemahan dari *text of Heiberg with introduction and commentary.* Ini artinya, saat cetakan pertama tahun 1930, Torretti belum membaca buku karya Heath, Thomas.

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 1) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) terbaca bahwa kemapanan peradaban *Egyptian* dan *Mesopotamian* terbangun berdasarkan aplikasi pemikiran Aristotle tentang *knowledge about things* yang tercetak seperti ini:

establishments of the Egyptian and Mesopotamian civilizations had long enjoyed the kind of leisure which Aristotle regarded as a prerequisite of the quest for knowledge,[1] and had developed a variety of notions about things in general which no doubt provided a stimulus and a starting-point for the speculations of the Greeks. But all this traditional Oriental wisdom was quite foreign to the self-assertive, yet self-critical and argumentative method of free individual inquiry the Greeks called philosophy. On the other hand, though the extant monuments of Egyptian mathematics do not suggest that the Greeks could have learnt much from them, Babylonian problem-books of the 17th century B.C. bear witness to a remarkable algebraic ability and

1

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 1. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pola-pola tentang anggota dalam *class* ini merupakan *postulate* yang jumlah ada 7 (*Seven Postulates*) seperti ini:

30 *MATHEMATICS*

meaning. Chinese characters, or §, *, †, or any other marks would do as well. The signs $\oplus$, $\odot$ may be given any names we please, for example, tzwgb and bgwzt. For the sake of euphony, however, they may be read plus, times.

We are *given a class* and *two rules of combination*, or *two operations*, that can be performed on any *couple* of things in the class. The operations are written $\oplus$, $\odot$. We *postulate* or *assume* that whenever a and b are in the class, the result, written $a \oplus b$, of operating with $\oplus$ on the *couple a,b* is a unique thing which is in the class. This postulate is expressed by saying that *the class is closed under* $\oplus$. We *postulate* also that the class is closed under the operation $\odot$.

A word as to the reading of formulas. Suppose a and b are in the given class. By our postulate above, $a \odot b$ is in the class, and therefore it can be combined with any c in the class to give a unique thing again in the class. How shall this last be written? If we get the result from the couple $a \oplus b$, c, we shall write it $(a \oplus b) \oplus c$; if the result is got from the couple c, $a \oplus b$, we shall write it $c \oplus (a \oplus b)$. At this step the hasty may jump to the unjustifiable conclusion that, *necessarily*,

$$(a \oplus b) \oplus c = c \oplus (a \oplus b),$$

where = is the usual sign of equality.

The only things we shall assume about equality are these. If a,b are in the class, exactly one of the following is true: a is equal to b ($a = b$), or a is not equal to b ($a \neq b$).

If a is in the class, then $a = a$. This says that a thing 'is equal to' itself.

If a, b, c are in the class, and if $a = b$ and $b = c$, then $a = c$. This is Euclid's old friend about things equal to the same thing being equal to one another.

If a,b are in the class, and if $a = b$, then $b = a$.

The postulates proper for common algebra can now be

BREAKING BOUNDS 31

stated in short order. In this particular set there are seven, which we number for future reference.

POSTULATE (1.1). If a,b are in the class then $a \oplus b = b \oplus a$.

POSTULATE (1.2). If a, b, c are in the class, then

$$(a \oplus b) \oplus c = a \oplus (b \oplus c).$$

POSTULATE (1.3). If a,b are in the class, then there is an x in the class such that $a \oplus x = b$.

These are merely the familiar properties of algebraic addition precisely and abstractly stated. Subtraction is given by (1.3). Notice that our covering postulate of closure under $\oplus$ permits us to talk sense about $a \oplus b$ and $b \oplus a$ in (1.1), and similarly in the rest. The following three make common multiplication precise. Postulate (2.3) gives algebraic division.

POSTULATE (2.1). If a,b are in the class then $a \odot b = b \odot a$.

POSTULATE (2.2). If a, b, c are in the class then

$$(a \odot b) \odot c = a \odot (b \odot c).$$

POSTULATE (2.3). If a,b are in the class and are such that $a \oplus a$ *is not equal* to a, and $b \oplus b$ *is not equal* to b, then there is a y in the class such that $a \odot y = b$.

The seventh and last connects $\oplus$, $\odot$.

POSTULATE 7. If a, b, c are in the class, then

$$a \odot (b \oplus c) = (a \odot b) \oplus (a \odot c).$$

Notice that (1.1) and (2.1), also (1.2) and (2.2), differ only in the occurrence of the signs $\oplus$, $\odot$.

If we now replace $\oplus$ by the common +, and $\odot$ by ×, and then say that the class shall be that of all the numbers, positive or negative, whole or fractional, that ordinary arithmetic deals with, we see that our postulates merely state what every child in the seventh grade knows. *Of course*, to take (1.1), (2.1), we *must* get the same result out of 6 + 8

Sumber: Bell, E.T. 1951:30 & 31. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Ada yang menarik perhatian saya disini, yakni sinyal berupa $\oplus$ dan $\odot$ yang dibaca sebagai *plus* dan *times* dalam konteks kedua sinyal ini merupakan *couple* yang terdapat didalam *class.* Dengan begini, $a \oplus b$ berarti hasil (*the result*) yang terjadi pada *the couple a,b* berdasarkan *operating with the sign* $\oplus$. Jika dikombinasikan dengan *c* (*combined with any c*) yang juga terdapat didalam *class,* maka hasil yang didapat dari *the couple* $a \oplus b, c$ akan tercetak sebagai $(a \oplus b) \oplus c$, berbeda jika hasil yang didapat dari *the couple* $c, a \oplus b$ yang akan tercetak sebagai $c \oplus (a \oplus b)$. Hal menarik lainnya adalah meski cetakan kedua *the couple* ini berbeda, namun dapat tercetak sebagai persamaan (*equality*) sebagai $(a \oplus b) \oplus c = c \oplus (a \oplus b)$ yang justru berbeda dengan *postulate (1.2)* yang tercetak sebagai $(a \oplus b) \oplus c = a \oplus (b \oplus c)$. Bukankah *postulate* tak dapat diubah secarikpun? Pada halaman 35, terdapat penjelasan bahwa $(a + b) + c$ tak dapat tergantikan oleh $a + (b + c)$, karena keduanya dinilai sebagai *two distinct pieces of baggage,* seperti ini:

Suppose now that we rub out one of the postulates, say (1.2), the associative property for addition. Then, whenever $a + (b + c)$ turns up, we can *not* put $(a + b) + c$ for it, as there is no postulate permitting us to do so. We must carry $a + (b + c)$ and $(a + b) + c$ as two distinct pieces of baggage, instead of the one piece we had before. The new algebra is more complicated than the old. Is it any less 'true'? Not at all, *provided* we can point to a class of things $a, b, c, \ldots$ and two operations, our new 'plus' and 'times,' which behave as the *six* postulates we have now laid down require, and which we agree to accept as consistent. Without bothering for the moment whether we can point to an example, let us see how the system defined by the *six* postulates compares with that defined by all *seven* from which it was derived by *suppressing one postulate.*

Sumber: Bell, E.T. 1951:35. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Selain ini, yang menarik perhatian saya yakni mengapa sinyal berupa $\oplus$ dan $\odot$ yang terdapat pada *Seven Postulate* diubah dengan menghilangkan *the circle*-nya? Selain karena *postulate* tak dapat diubah secarikpun, saya mempertanyakan,'Bukankah *common algebra* sendiri merupakan *consistent system?* Bukankah *common arithmetic* merupakan *self-consistent system?* Pertanyaan selanjutnya adalah 'Mengapa perubahan sinyal ini dianggap sebagai *changing the rules?'* sebagaimana tercetak pada halaman 34 seperti ini:

◆ 3.2 ◆ *Changing the Rules*

To recall some useful terms, let us name the rule of play given by Postulate (1.1) the *commutative* property of the operation ⊕. As Postulate (2.1) says exactly the same thing about ⊙ that (1.1) does about ⊕, we refer to it as the commutative property of ⊙. Similarly (1.2), (2.2) express the *associative* property, and Postulate 7 is the *distributive* property. These are the familiar names of the schoolbooks on algebra.

The circles in ⊕, ⊙ can now be dropped, as they have sufficiently played their part of emphasizing that we are speaking of whatever satisfies the seven postulates and nothing else. Accordingly I shall now write $a + b$ for

$a \oplus b$, and $a \cdot b$ or ab for $a \odot b$, exactly as in any text on algebra.

Sumber: Bell, E.T. 1951:34 & 35. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Pertanyaan-pertanyaan ini perlu saya tulis disini karena pertimbangan (1) sinyal yang terdapat pada *Seven Postulate* ini merupakan landasan adanya *association* pada Matematika yang dikenal sebagai *associative property;* dan (2) model Batik Padu yang saya buat ternyata memiliki kemiripan dengan sinyal ⊕ dan ʘ yakni sinyal ⊕ mirip dengan *the origin of coordinate* dan pada sinyal ʘ terdapat *point* yang dapat saya persepsi sebagai *coincident point* pada peristiwa *P coincide Q.*

Seven Postulate yang kemudian dipersepsi sebagai *set* yang *independent* yakni *set of postulates* yang berarti '*No one of the seven can be deduced from the other six*'. *The system* yang merangkai *Seven Postulates* ini lalu dimaknai sebagai *a field* yang dianggap merupakan *the same system* yang terdapat pada *Seven Postulates.* Kutipan tentang ini sengaja saya gambarkan lengkap 2 halamannya seperti ini:

32 *MATHEMATICS*

as we do out of 8 + 6, and *of course* 8 × 6 is the same number as 6 × 8.

There is no 'of course' about it. Can it be *proved?* Yes, up to a certain extent, provided we *agree to stop somewhere and not demand further proof for the things asserted.* This needs elaboration.

In common algebra we point to all the numbers of common arithmetic, as we did just a moment ago, and say *there* is a class, the numbers, and *there* are two operations, common addition and multiplication, which satisfy all our seven postulates.

Examining parts of the curious (2.3), we observe that they amount to forbidding the beginner's sin of attempting to divide by zero.

If then we agree to accept common arithmetic as a self-consistent system, we shall have exhibited a consistent interpretation of our seven postulates. Otherwise, granted that arithmetic is self-consistent, we shall have pointed out a self-consistent system satisfying our postulates.

But what about common arithmetic? Why not see what *it* stands on? Do we *know* that the rules of arithmetic *can never* lead to a contradiction? No. This brusque denial will be amplified in the concluding chapter. Since Hilbert first proposed the question in 1898 a host of mathematicians have busied themselves over this. Perhaps the most striking answer is that which bases the numbers on symbolic logic. But on what is symbolic logic based? Why stop there? For the same reason, possibly, that the Hindu mythologists stopped with a turtle standing on the back of an elephant (or was it the other way about?) as the last supporter of the universe. No finality may be possible.

Another sort of answer was given by Kronecker. An arithmetician by taste, Kronecker wished to base all of mathematics on the positive whole numbers 1, 2, 3, 4, ...

BREAKING BOUNDS 33

His creed is summed up in the epigram, "God made the integers, all the rest is the work of man." As he said this in an after-dinner speech, perhaps he should not be held to it too strictly. Today some would say that it was not God but man who made the integers.

In the paper from which the seven postulates are transcribed, it is *proved* that the set is *independent:* no one of the seven can be deduced from the other six.

The system which the seven postulates define is called a *field*. An instance of a field is therefore the common algebra of the schools. The same system, namely, a field, can also be defined by other sets of postulates. There is not a unique set of postulates for common algebra but several, all of which have the same *abstract content*. It is just as if several men of different nationalities were to describe the same scene in their respective languages. The scene would be the same no matter what language was used.

Which of all possible equivalent sets of postulates for a field is the best? The question is not mathematical, as it introduces the elements of taste, or purpose, or value, none of which has yet been given any mathematical meaning. For some purposes a set containing a large number of postulates may be preferable. In such a set most, if not all, of the postulates will be simple subject-predicate statements. For other purposes a set in which not all the postulates are independent might be easier to handle, and so on.

Before leaving this set, let us recall that it contains *all* the rules of the game of common algebra. We can make our moves only in accordance with these rules.

We can make any rules we please in mathematics, to begin with, provided they are consistent. But, having made the rules, we must be sportsmen enough to abide by them

Sumber: Bell, E.T. 1951:32 & 33. Mathematics: Queen and Servant of Science. London: G. Bell & Sons, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Merunut pemikiran Prof. Bell (1951:34) *postulate* (1.2), (2.2) menyatakan *associative property* sebagai ($a + b$) + c = a + ($b + c$) dan selain *associative* juga terdapat *commutative property* yaitu keadaan anggota *class* yang terhubung oleh operasi tertentu hingga memberikan hasil yang sama, tidak peduli bagaimanapun aturan yang diterapkan. Suatu operasi dinamakan *commutative* yaitu operasi yang memberikan keleluasaan kepada kita untuk mengubah aturan operasi tanpa mengubah hasil. Satu lagi yaitu *distributive property* yaitu operasi yang menghasilkan 2 anggota *class* yang mendapat perlakuan operasi tertentu. Dalam Matematika, *distributive property* ditunjukan pada *postulate* 7 seperti ini: a x (b + c) = (a x b) + (a x c).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1612) berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4*' tercetak istilah *self-similarity* sebagai kesamaan suatu objek pada setiap skala yang terlihat secara kasat mata (*An object is said to be self-similar if it looks "roughly" the same on any scale*) seperti ini:

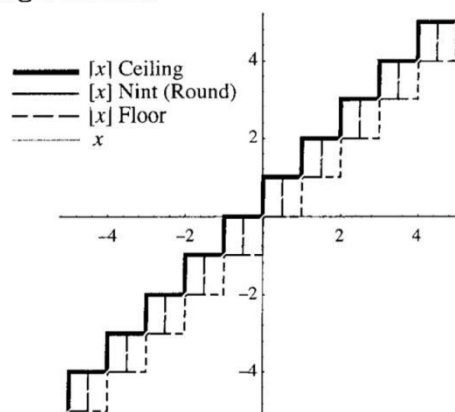
Self-Similarity
An object is said to be self-similar if it looks "roughly" the same on any scale. FRACTALS are a particularly interesting class of self-similar objects.

see also FRACTAL

References
Hutchinson, J. "Fractals and Self-Similarity." *Indiana Univ. J. Math.* **30**, 713–747, 1981.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1612. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Similarity in Appearance to the Structure
Kesamaan rupa terhadap struktur dapat ditunjukan melalui *ceiling function* dengan *integer* terkecil berupa angka (negatif, non-negatif, nol maupun positif) seperti ini:

Ceiling Function

The function $\lceil x \rceil$ which gives the smallest INTEGER $\geq x$, shown as the thick curve in the above plot. Schroeder (1991) calls the ceiling function symbols the "GALLOWS" because of the similarity in appearance to the structure used for hangings. The name and symbol for the ceiling function were coined by K. E. Iverson (Graham *et al.* 1990). It can be implemented as `ceil(x)=-int(-x)`, where `int(x)` is the INTEGER PART of x.

see also FLOOR FUNCTION, INTEGER PART, NINT

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:215. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Matematika, *sequence* merupakan *series* yakni pengulangan yang terjadi secara konstan melalui peningkatan (sebagai *arithmetic series*) maupun penjumlahan (*geometric series*).

Series
A series is a sum of terms specified by some rule. If each term increases by a constant amount, it is said to be an ARITHMETIC SERIES. If each term equals the previous multiplied by a constant, it is said to be a GEOMETRIC SERIES. A series usually has an INFINITE number of terms, but the phrase INFINITE SERIES is sometimes used for emphasis or clarity.

If the sum of partial sequences comprising the first few terms of the series does not converge to a LIMIT (e.g., it oscillates or approaches $\pm\infty$), it is said to diverge. An example of a convergent series is the GEOMETRIC SERIES

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1618. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.12. Menelusuri Pemahaman Masyarakat tentang Makna Asosiasi

Bagaimana masyarakat memahami arti kata 'asosiasi' dan menggunakannya pada percakapan keseharian? Apakah masyarakat yang hidup semasa Plato juga memahami istilah asosiasi dalam pengertian sebagai *resemblance* maupun *contiguity?* Apakah masyarakat yang berbahasa Latin sebagai sumber kata asosiasi juga memahami istilah aosiasi sebagai *similarity* maupun *contrast* sebagaimana dikumandangkan oleh Aristotle? Untuk menjawab pertanyaan ini saya mencoba menelusuri berdasarkan *Etymology* dan kamus klasik. Melalui *etymology,* dapat terlacak kronologis penggunaan istilah *association* oleh masyarakat dan melalui kamus klasik dapat diketahui makna kata yang terkait dengan istilah *association* yang digunakan oleh masyarakat dalam keseharian. Saya menggunakan istilah 'Makna' yang pengertiannya meliputi (1) pemahaman masyarakat yang terekam pada kamus; (2) pengertian berdasarkan *etymology;*maupun (3) pendapat yang dikemukakan oleh ahli maupun saya sendiri berupa hipotesis ataupun perspektif. Dengan begini, istilah makna mencakup pemahaman, pengertian dan pendapat yang bukan merupakan konsep ataupun definisi.

Istilah atau kata '*association*' yang digunakan masyarakat pada sekira tahun 1200 dalam pengertian sebagai '*Large group of people*' dan masyarakat kala itu menggunakan istilah asosiasi untuk maksud pemahaman sebagai istilah yang sama artinya dengan (1) masyarakat (*society*) dan (2) perusahaan (*company/business association*). Istilah asosiasi yang berarti masyarakat berasal dari kata *socius* dalam Bahasa Latin yang dipahami sebagai *associate* maupun *companion.* Sedangkan istilah asosiasi yang berarti perusahaan berasal dari kata *compagnie* dalam Bahasa Perancis yang dipahami sebagai pertemanan (*friendship*), kedekatan (*intimacy*) ataupun persaudaraan (*sodality*). Di tahun 1300 istilah asosiasi dipahami sebagai serikat dagang maupun serikat pekerja (*trade guilds*) dan barulah pada tahun 1550 dipahami masyarakat sebagai '*Business association*'. Pada *web* atas nama Harper, Douglas (2016) berjudul '*Online Etymology Dictionary*' (Dan McCormack Sponsored Words) terbaca pengertian tentang asosiasi dengan beberapa kata yang terkait erat seperti ini:

Company (n.)	mid-12c., "large group of people," from Old French compagnie "society, friendship, intimacy; body of soldiers" (12c.), from Late Latin companio (see companion). Meaning "companionship" is from late 13c. Sense of "business association" first recorded 1550s, having earlier been used in reference to trade guilds (c. 1300). Meaning "subdivision of an infantry regiment" is from 1580s. Abbreviation co. dates from 1670s.
Confederacy (n.)	late 14c., from Anglo-French confederacie (Old French confederacie), from stem of Latin confoederatio, from confoederare (see confederate). Earliest in reference to leagues of classical Greek states (Aetolian, Achaean, etc.), later of the Netherlands. The word was used of the United States of America under (and in) the Articles of Confederation (1777-1788). In reference to the breakaway Confederate States of America (1861-1865) from 1861. Confederacy now usually implies a looser or more temporary association than confederation, which is applied to a union of states organized on an intentionally permanent basis. [OED]

Sumber: Harper, Douglas. 2016. Online Etymology Dictionary. Dan McCormack Sponsored Words. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Di tahun 1530 istilah asosiasi juga dipahami masyarakat sebagai tindakan yang dilakukan secara bersama-sama (*action of coming together*). Pemahaman ini dipengaruhi kata '*Associationem (nominative associatio)*' yang terdapat dalam Bahasa Latin. Bagi masyarakat ilmiah khususnya kalangan akademisi dan ahli Psikologi, pada sekira tahun 1680, asosiasi mulai dipahami dalam pengertian

psikologis sebagai ‘*mental association*’ yakni mengingat suatu peristiwa yang berkaitan dengan pengalaman.

association (n.)	1530s, "action of coming together," from Medieval Latin associationem (nominative associatio), noun of action from past participle stem of associare (see associate). Meaning "a body of persons with a common purpose" is from 1650s. Meaning "mental connection" is from 1680s; that of "quality or thing called to mind by something else" is from 1810.
sodality (n.)	"companionship, fellowship, association with others," c. 1600, from Middle French sodalité or directly from Latin sodalitatem (nominative sodalitas) "companionship, a brotherhood, association, fellowship," from sodalis "companion," perhaps literally "one's own, relative," related to suescere "to accustom," from PIE *swedh-, extended form of root *s(w)e-, pronoun of the third person and reflexive (see idiom). Especially of religious guilds in the Catholic Church.
familiarity (n.)	c. 1200, "closeness of personal association, intimacy," from Old French familiarite and directly from Latin familiaritatem (nominative familiaritas) "intimacy, friendship, close acquaintance," from familiaris "friendly, intimate" (see familiar). Meaning "undue intimacy" is from late 14c. That of "state of being habitually acquainted" is from c. 1600.
society (n.)	1530s, "companionship, friendly association with others," from Old French societe "company" (12c., Modern French société), from Latin societatem (nominative societas) "fellowship, association, alliance, union, community," from socius "companion" (see social (adj.)). Meaning "group, club" is from 1540s, originally of associations of persons for some specific purpose. Meaning "people bound by neighborhood and intercourse aware of living together in an ordered community" is from 1630s. Sense of "the more cultivated part of any community" first recorded 1823, hence "fashionable people and their doings." The Society Islands were named 1769 by Cook on his third Pacific voyage in honor of the Royal Society, which financed his travels across the world to observe the transit of Venus.

Sumber: Harper, Douglas. 2016. Online Etymology Dictionary. Dan McCormack Sponsored Words. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya tidak menemukan referensi yang khusus berisi penjelasan tentang pemahaman masyarakat semasa Plato dan semasa Aristotle tentang asosiasi. Berdasarkan kamus klasik tentang Bahasa Latin dan Yunani, seperti pada buku karya Seyffert, Oskar (1904:594) berjudul ‘*A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art*’ (London: Swan Sonnenschein & Co., Lim) tercetak istilah *agela,* yakni asosiasi pada sistem pendidikan di Crete dan Sparta yang menunjukan sekumpulan pemuda yang tergabung dalam kelompok pelatihan.

Agĕla. In Crete, an association of youths for joint training; *Agelătes*, the captain of an agela. (*See* EDUCATION, 1.)

In Crete the system of education was generally similar to that of Sparta. But the public training did not begin till the seventeenth year, when the boys of the same age joined themselves freely into divisions called *ăgĕlai*, each led by some noble youth, whose father was called *ăgĕlătas*, and undertook the supervision of the games and exercises. It is probable that the young men remained in this organization till their twenty-seventh year, when the law compelled them to marry.

Sumber: Seyffert, Oskar. 1904:17 & 205. A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada masyarakat Romawi, istilah asosiasi yang dipahami sebagai *sodalitas* menunjukan ikatan persaudaraan yang dilandasi agama (*religious brotherhoods*) dengan kegiatan merayakan kurban (*jointly celebrating certain sacrifices*). *Religious association* bagi masyarakat Romawi kerap diistilahkan sebagai *augustales.*

Sŏdălĭtās. [The word properly means an association or club, and was especially applied to the] religious brotherhoods among the Romans. By order of the State, they attended to the cult of some particular object of worship by jointly celebrating certain sacrifices and feasts, especially on the anniversary of the foundation of that cult.

The members, called *sŏdălēs*, stood in a legally recognised position of mutual obligation, which did not allow any one of them to appear against another as a prosecutor in a criminal case, or to become *patronus* of the prosecutor of a *sodalis*, or to officiate as judge upon a *sodalis*. Such a brotherhood were the *Sodales Augustalēs*, appointed A.D. 14 by the Senate for the cult of the deified Augustus, a college of 21, and afterwards of 28, members of senatorial rank, which also took upon itself the cult of Claudius after his deification, and bore, after that, the official title *Sodales Augustales Claudiālēs*. Besides these there were the *Sodales Flăviales Tĭtiales* for the cult of Vespasian and Titus, the *Hadriănales* for that of Hadrian, *Antōnīnĭāni* for that of Antoninus Pius and of the successively deified emperors. (*Cp.* COLLEGIUM.)

Sumber: Seyffert, Oskar. 1904:594. A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pengalaman asosiasi keagamaan pada masa lalu dipandang masyarakat Romawi sebagai *historical association* untuk di-*recall* oleh ingatan masyarakat melalui kegiatan peringatan seperti *black days* yang dirayakan untuk memperingati *the battle on the Allia.*

Some were of ill omen for journeys, others for weddings. In the latter case the day previous was also avoided, so that the first day of married life should not be a day of unhappy omen. Among such days were those consecrated to the dead and to the gods of the nether world, as the *Părentālĭa* and the *Fĕrālia*, and days when the *mundus*, i.e. the world below, stood open (*see* MANES); the *Lĕmuria* (*see* LARVÆ); also days sacred to Vesta, days on which the Sălĭi passed through the city, or those which were deemed unlucky owing to their historical associations (*ātrī dĭēs*, "black days"), such as the anniversary of the battle on the Allia (July 18th); also all days immediately after the calends, nones, and ides, on account of the repeated defeats and disasters experienced by the Romans on those days.

Sumber: Seyffert, Oskar. 1904:540. A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dalam keseharian masyarakat yang berbahasa Latin, umumnya asosiasi dipahami sebagai *collegium* yang mengekspresikan *mutual relation* sebagai kolega diantaranya *collegia of artisans* dan kolega dalam *the political clubs.*

Collegĭum. The general term in Latin for an association. The word was applied in a different sense to express the mutual relation of such magistrates as were *collegæ*. Besides the *collegia* of the great priesthoods, and of the magistrates' attendants (*see* APPARITORES), there were numerous associations, which, although not united by any specifically religious objects, had a religious centre in the worship of some deity or other. Such were the numerous *collegia* of artisans (*opĭfĭcum* or *artĭfĭcum*), and the societies existing among the poor for providing funerals, which first appear under the Empire. The political clubs (*collegia sŏdālĭcĭa*) were associated in the worship of the *Lărēs Compĭtāles*, and were, indeed, properly speaking, *collegia compĭtalĭcĭa*, or "societies of the cross-ways." The religious

Sumber: Seyffert, Oskar. 1904:149. A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi masyarakat Yunani, pemahaman secara umum tentang istilah asosiasi biasa diekspresikan dengan istilah *hetairiai* yang meliputi semua asosiasi dengan tujuan-tujuan tertentu.

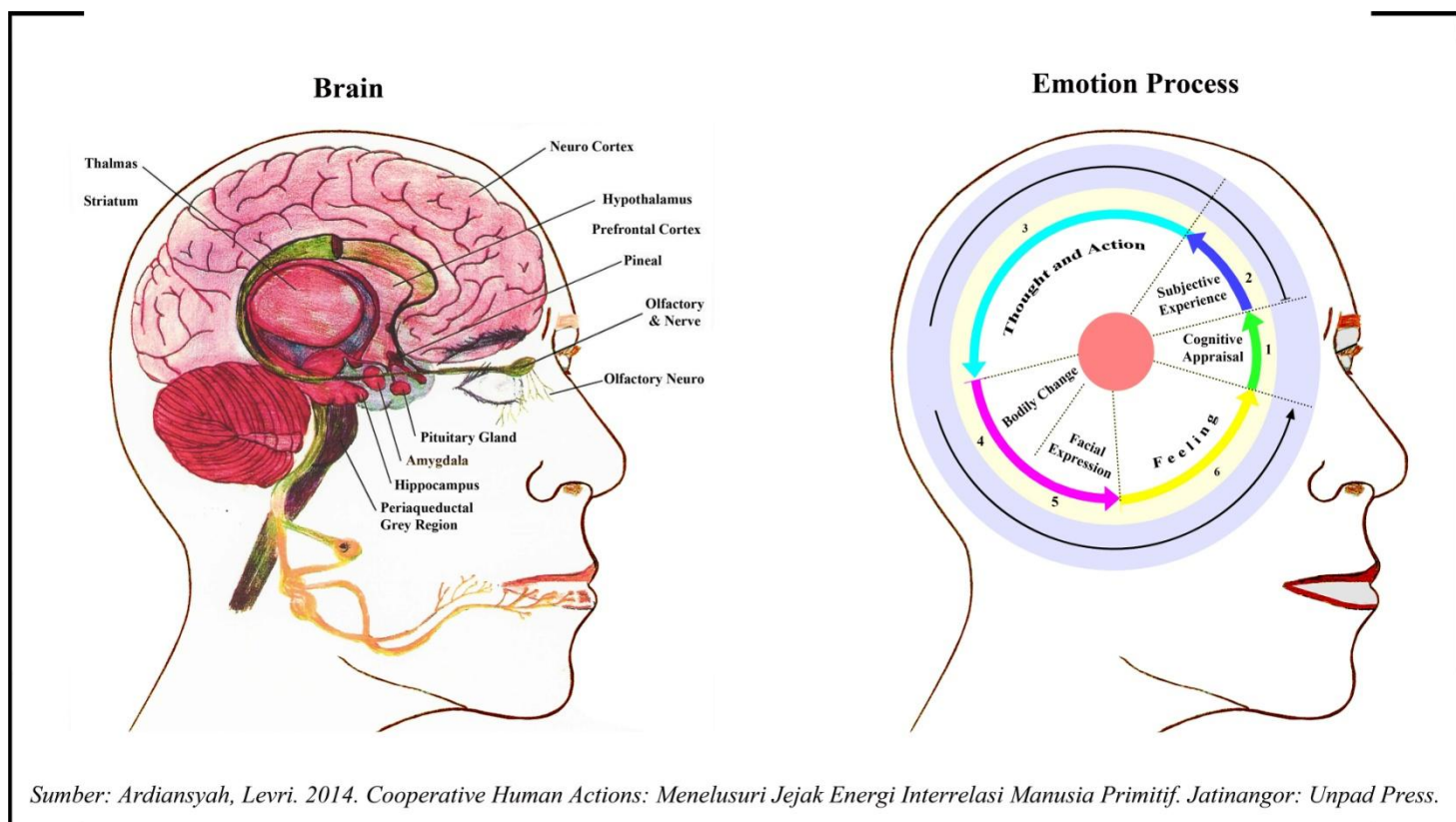
Hetæriæ (Gr. *hĕtairĭai*). The common name in Greece for all associations having any particular object, but chiefly for political clubs, often of a secret character, for the advancement of certain interests in the state. In many cases their members only aimed at assisting one another as candidates for public office or in lawsuits; but occasionally they also worked for the victory of their party and for a change in the constitution.

Sumber: Seyffert, Oskar. 1904:203. A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.13. Memahami Definisi Asosiasi yang Digunakan Masyarakat Akademis

Setelah saya membaca sejarah perjuangan Psikologi mendapatkan pengakuan dunia sebagai ilmu tersendiri melalui *induction of Psychology* yang berhasil membuktikan bahwa *mind* adalah fakta ilmiah dengan komposisi terdiri dari (1) *feelings* dan (2) *relations between feelings* (Collins, F. Howard. 1889:202. *An Epitome of The Synthetic Philosophy*. New York: D. Appleton and Company), mempengaruhi pikiran saya bahwa *the association of ideas* kini murni merupakan *physiological law* yang berisi hukum tentang *physiological elements.* Apalagi, sejak awal Locke telah mendefinisikan *ideas* sebagai objek dan David Hume memperkuat dengan pemikirannya bahwa pada prinsipnya asosiasi merupakan *the material innertia of the brain.* Dengan begini, saya memaknai Psikologi secara sederhana sebagai ilmu tentang Biologi Otak Manusia. Tentu saja para dosen Psikologi tidak berkenan, karena Psikologi adalah Psikologi yang berbeda dengan Biologi, seperti halnya saya yang meyakini Ilmu Administrasi adalah Ilmu Administrasi yang berbeda dengan Ilmu Politik, Ilmu Ekonomi, Ilmu Hukum dan Sosiologi. Meski fakta ilmiah Psikologi adalah otak manusia, namun untuk tidak menjadi Biologi, pada *induction of Psychology,* para dosen Psikologi kala itu menggunakan istilah *mind* yang seseungguhnya mengarah ke otak juga dan memilih perasaan sebagai komposisi otak serta mengedepankan istilah *relations between feelings* yang sesungguhnya merupakan kognisi, proses berpikir yang terjadi dari aktivitas koordinasi biologis antarberbagai syaraf dengan elektromagnetik yang mengaliri otak. Dengan kecerdasan konstruksi induksi ini, Psikologi kini tumbuh menjadi ilmu tersendiri dengan kemanfaatan yang amat luas bagi kesehatan emosi manusia.

Saya memahami asosiasi pada Psikologi sebagai asosiasi pada satu individu (*one individual*) yang mempersepsi pengalaman berdasarkan proses emosi yang berlangsung pada otak untuk menghasilkan konstruksi makna hingga terbaca jelas koneksitas serta korespondensi berbagai peristiwa pengalaman yang akan melandasi tindakan saat ini, tindakan berulang maupun kebiasaan pada masa yang akan datang. Pada buku yang saya tulis tahun 2014 berjudul '*Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif*' terdapat uraian tentang *emotion process* yang gambarnya saya tampilkan kembali seperti ini:

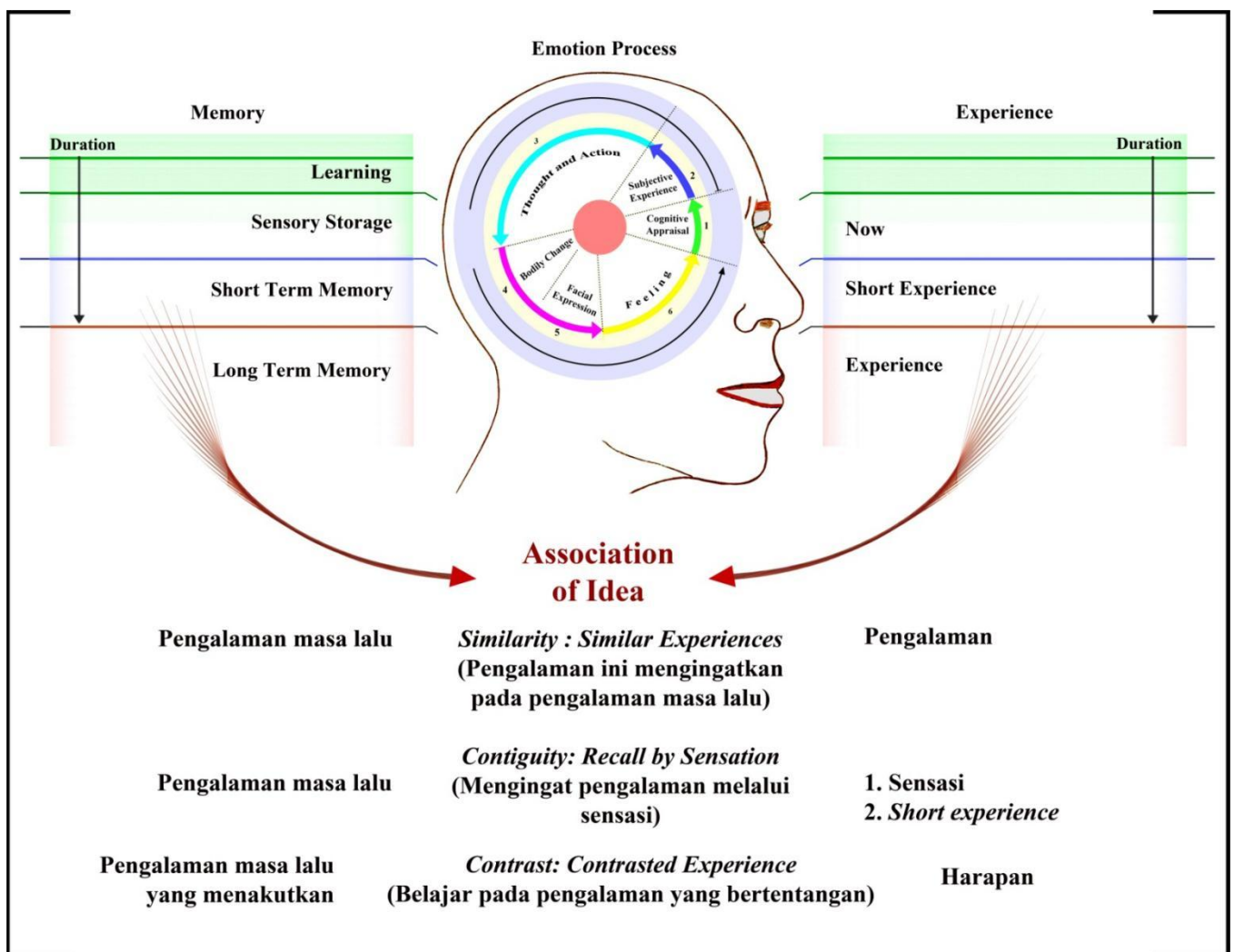
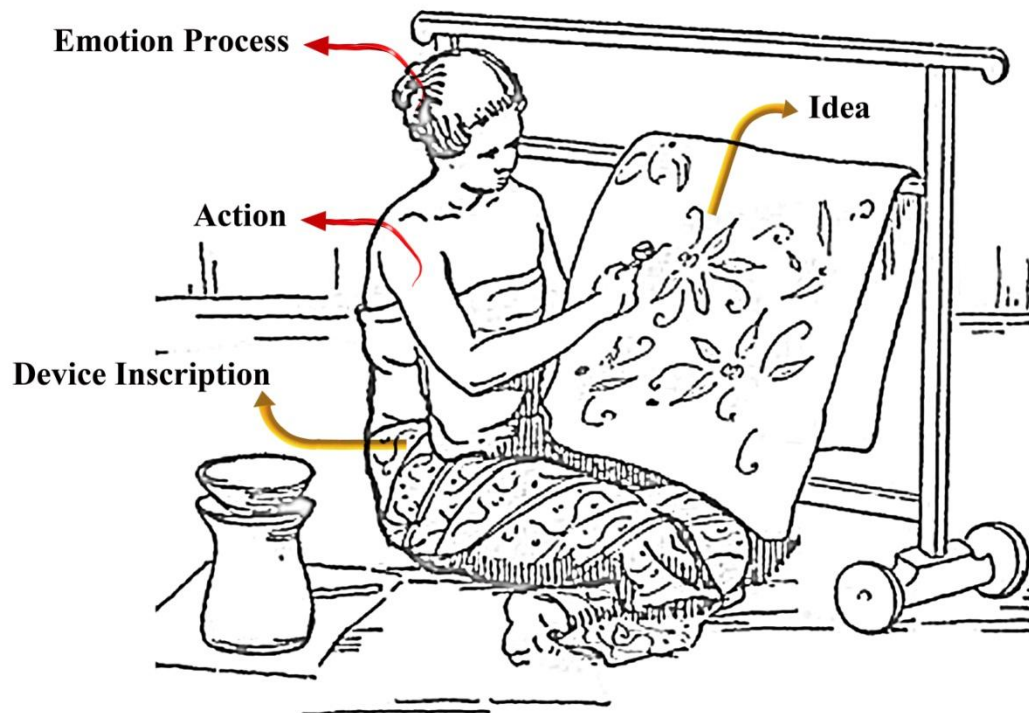
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2014. Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif. Jatinangor: Unpad Press.

Singkatnya, pada proses emosi terdapat 6 komponen yakni (1) *cognitive appraisal* yang merupakan pemahaman pribadi tentang berbagai peristiwa yang terjadi saat ini; (2) *subjective experience,* yakni pengalaman pribadi yang mewarnai perasaan (*feeling tone*); (3) *thought and action tendencies,* yakni aktivitas berpikir hingga otak mengkonstruksi tindakan; (4) *internal bodily change,* yakni terbentuknya N3 (*New Neural Network*) yang mempengaruhi aktivitas kelenjar keringat dan perubahan ritme detak jantung; (5) *facial expression,* yakni ekspresi muka akibat kontraksi otot yang membentuk konfigurasi tertentu; dan (6) *responses to emotion,* yakni reaksi berupa perasaan terhadap situasi yang memicu munculnya perasaan. Keenam komponen proses emosi ini dirumuskan oleh Lazarus (1991) dan Rossenberg (1998) yang dapat dibaca pada buku karya Nolen-Hoeksema, Fredrickson, B.L., Loftus, G.R., & Wagenaar, W (2009) berjudul '*Atkinson & Hilgard's Introduction to Psychology,* 15th *Edition*' (Italy: Wadsworth Cencage Learning) atau pada buku karya Ardiansyah, Levri (2014) berjudul '*Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif*' (Jatinangor: Unpad Press) seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2014. Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif. Jatinangor: Unpad Press.

Proses emosi inilah yang merupakan proses terjadinya *association of ideas* yang dimaksud oleh Locke. Dengan adanya asosiasi, otak menyelenggarakan proses emosi yang diawali oleh aktivitas *dendrite* menterjemahkan sinyal elektromagnetik yang abstrak dan mentransfernya agar dapat dibaca oleh *amygdala* maupun *hippocampus* yang memaknai sinyal ini, memilahnya sebagai *short term memory* atau *long term memory* dan memilihnya untuk direkonstruksi menjadi tindakan sesuai waktu dan tindakan dalam kapasitas badaniah berupa kapasitas denyut jantung dan kelenjar keringat. Dengan begini, maka pada asosiasi dapat terdefinisi ruang dan waktu. Pada buku karya Cormac, Henry M (1837:135) berjudul '*Philosophy of Human Nature, in its Physical, Intellectual and Moral Relations: with an Attempt to Demonstrate the Order of Providence in the Three-Fold Constitution of our Being*' (London: Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longman) tercetak:

I. The idea of space is derived from extension. If we reflect upon the latter, as common to all bodies, it becomes an abstraction; but if we think of a given body as extended, the term is a concrete. Abstract or concrete, as we look upon extension as the attribute of an individual body, or of bodies in general. By association, we transfer the abstraction—extension namely, to the space which bodies occupy. Without experience of matter, we never could have framed the idea of room or space. When once, we arrive at the conception of the latter, as co-existent with

Sumber: Cormac, Henry M. 1837:135. Philosophy of Human Nature, in its Physical, Intellectual and Moral Relations: with an Attempt to Demonstrate the Order of Providence in the Three-Fold Constitution of our Being. London: Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longman. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Asosiasi berupa kesamaan berdasarkan waktu atau ruang (*in time or in space*) ini merupakan *similarity* yang dipersepsi oleh otak sebagai tanda adanya *similar time elements* maupun *similar space elements* sehingga dua atau lebih benda dapat dinilai sebagai benda-benda yang berasosiasi berdasarkan waktu dan ruang (Giddings, Franklin Henry (1901:11&12) berjudul ‘*Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*’).

The Association Psychology:
The Association of Ideas in One Individual

Sumber: Hasil olahan Levri Ardiansyah (2017) dengan sumber gambar dari Baker, Walter Davis & Baker, Ida Strawn. 1920: 15. Batik and Other Pattern Dyeing. Chicago: Atkinson, Mentzer & Company.

2.14. *Nature of Association*

Pada dasarnya, *nature of association* merupakan kepaduan pengalaman (*union of* experiences) yang terjadi melalui proses asosiasi. Konsep tentang *the association process* merupakan (1) *force,* yang beroperasi berdasarkan data untuk menunjukan *sequences* maupun *unitary experiences;* (2) *force* yang bekerja berdasarkan *sensation* pada benda-benda fisik, sehingga asosiasi dipahami murni sebagai fakta dari adanya *sequence;* dan (3) *thought not a force,* sekalipun demikian pada *the association process* dapat terjadi *directing and uniting process* sebagai *mechanical type* berupa pengelompokan yang terjadi karena adanya fenomena fisik maupun modifikasi elemen-elemen yang terjadi berdasarkan peristiwa kombinasi kimiawi, sehingga dengan begini proses asosiasi meliputi proses transformasi menjadi kepaduan. Pada buku karya Warren, Howard C. (1921:258) berjudul '*A History of the Association Psycholog*y' (New York: Charles Scribner's and Sons) tercetak:

Nature of Association.—The associationists agree in regarding as fundamental the union or association of experiences, but they interpret in various ways the operation by which this union is brought about. Three radically different views may be distinguished, and one of these admits a twofold interpretation, so that four different conceptions of the association process are actually held; (1) Some writers regard association as a *force* operating upon the data and (so to speak) driving them into sequences or compressing them into unitary experiences. (2) Others discard the notion of a force which works upon sensations in a physical manner, and regard association as a mere *fact* of sequence or conjunction of experiences. (3) Intermediate between these two extremes lies the view adopted by most associationists: according to this view association, though not a force, is nevertheless a directing and uniting *process*. (*a*) This process is regarded by some as analogous to the *mechanical* type of grouping which occurs in physical phenomena. (*b*) Others hold that the union entails a modification of the constituent elements as occurs in chemical combinations; the process of association according to these writers involves *transformation* as well as union.

Sumber: Warren, Howard C. 1921:258. A History of the Association Psychology. New York: Charles Scribner's and Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Association as a Force
Membaca hasil diskusi Aristotle yang tercetak dalam '*De Memoria'* dapat dimengerti bahwa *association as force* merupakan pandangan Aristotle yang dapat diketahui dari 2 kata kerja yakni: κινέω yang berarti bergerak (*to move*), bekerja (*to work*) atau mempengaruhi (*to stimulate*) dan γίγνομαι yang berarti membawa pada kehidupan nyata (*brought to life*). Berdasarkan konsepsi Aristotle, *association is a force inherent in mental states which operates upon the quiescent remains of former experiences, stirring them into new life and activity* (Warren, Howard C, 1921:259).

Association as Sequence
Interpretasi tentang *association as sequence* diketahui berasal dari konsepsi Thomas Brown yakni,'*Only the fact of sequence is given in consciousness*'. *One idea succeeds another because the same ideas have previously occurred in the same order and this ultimately goes back to the original proximity of the sensations corresponding to these ideas'* (Warren, Howard C, 1921:260). Ahli psikologi lainnya yang memiliki konsep yang sama *association as sequence* adalah Berkeley yang mempersepsi *association* sebagai *connection between ideas,* terutama menekankan pada '*The unitary combination of simultaneous experiences*'.

Association as Process
Ahli psikologi berkebangsaan Perancis, Condillac, Bonnet dan Destutt de Tracy membangun konsep asosiasi sebagai proses atau operasi (*association as an operation or process*) seperti tercetak pada buku karya Warren, Howard C (1921:262). Pengaruh *associative process* terhadap *mental data,* diteliti oleh Hartley dan dirumuskan sebagai *Hartley'S theory on correspondence of parallelism between mental and physical phenomena* yang mendeskripsikan 2 interpretasi tentang *associative process* yakni (1) *association as mechanical process;* dan (2) *association as transforming process.*

Actions, Reactions and Interactions
The nature of association dengan proses asosiasi yang menghasilkan kepaduan pengalaman dapat juga dibaca terdiri dari *actions, reactions and interactions.* Pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:15) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy'* (New York: Charles Scribner's Sons) terbaca:

THE ENERGY CONCEPT OF LIFE 15

Actions and reactions refer chiefly to what is going on between the parts of the organism in chemical or physical contact, and are subject to the two dynamical principles referred to above. *Interactions*, on the other hand, refer to what is going on between material parts which are connected with each other by other parts, and cannot be analyzed at all by the two great dynamical principles alone without a knowledge of the structure which connects the interacting parts. For example, in interaction between distant bodies the cause may be very feeble, yet the potential or stored energy which may be liberated at a distant point may be tremendous. Action and reaction are chiefly simultaneous, whereas interaction connects actions and reactions which are not simultaneous; to use a simple illustration: when one pulls at the reins the horse feels it a little later than the moment at which the reins are pulled —there is interaction between the hand and the horse's mouth, the reins being the interacting part. An interacting nerve-impulse starting from a microscopic cell in the brain may give rise to a powerful muscular action and reaction at some distant point. An interacting enzyme, hormone, or other chemical messenger circulating in the blood may profoundly modify the growth of a great organism.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:15. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Actions dan *reactions* berkaitan dengan apa yang terjadi diantara bagian-bagian organisme dengan adanya kontak secara kimiawi maupun fisik. Berbeda dengan *interactions* yang berkaitan dengan apa yang terjadi diantara material bagian yang terkoneksi satu pada satunya lagi saat terkoneksi oleh bagian-bagian yang lain dan hanya dapat diketahui berdasarkan pengetahuan tentang struktur material yang menghubungkan bagian-bagian yang saling berinteraksi. Dengan pengertian ini, *actions* dan *reactions* berkenaan dengan *similarity* sedangkan *interactions* berkenaan dengan *resemblance.* Sebagai contoh, *actions and reactions* tentang fungsi menangkap energi, menyimpan dan melepaskannya, sedangkan *interactions* tentang fungsi koordinasi, kerjasama, maupun percepatan *actions* dan *reactions.* Pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:16) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy'* terbaca:

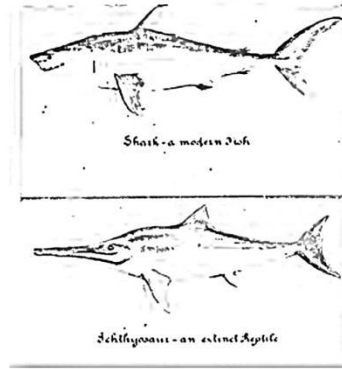
16 THE ORIGIN AND EVOLUTION OF LIFE

special part. Through such interaction the organism is made a unit and acts as one, because the activities of all its parts are correlated. This idea may be expressed in the following simplified scheme of the functions or *physiology* of the organism:

Since it is known that *many* actions and reactions of the organism—such as those of general and localized growth, of nutrition, of respiration—are coordinated with other actions and reactions through interaction, it is but a step to extend the principle and suppose that *all actions and reactions* are similarly coordinated; and that while there was an evolution of action and reaction there was also a corresponding evolution of interaction, for without this the organism would not evolve harmoniously.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:16. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh jelasnya, *actions* dan *reactions* yang terjadi pada protoplasma berupa *internal physicochemical energies,* sehingga peristiwa ini dapat dinyatakan sebagai *similarity of the internal physicochemical energies of protoplasm.* Demikian pula, *actions* dan *reactions* berupa *motion* yang terjadi secara mekanis, dapat dinyatakan sebagai *similarity in the mechanics of motion,* baik ofensif maupun defensif. Pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:16) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy'* terbaca:

It must be the similarity of the internal physicochemical energies of protoplasm, the similarity in the mechanics of motion, of offense and defense, together with the constant similarity of selection, which underlies the law of convergence or parallelism in adaptation, namely, *the production of externally similar forms in adaptation to similar external natural forces*, a law which escaped the keen observation of Huxley[1] in his remarkable analysis of the modes of vertebrate evolution published in 1880.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:155. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Plummer, Charles C. (2016:63) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak contoh *reaction series* seperti ini:

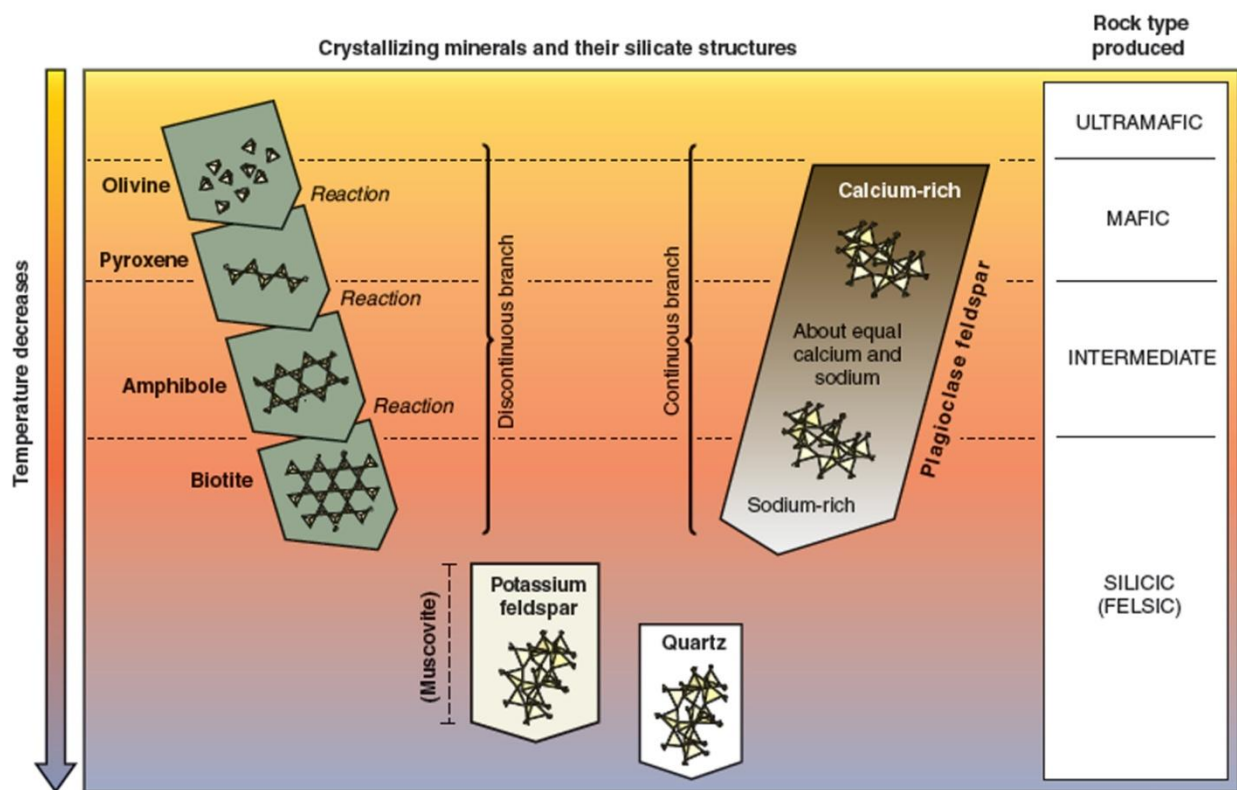



FIGURE 3.15

Bowen's reaction series. The reaction series as shown is very generalized. Moreover, it represents Bowen's experiments that involved melting a relatively silica-rich variety of basalt.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:63. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dalam waktu yang sangat lama, proses asosiasi berupa *actions* dan *reactions* akan tunduk pada *laws of adaptation,* yang berkembang berdasarkan *law of divergence* (yang tampak pada terbentuknya perbedaan-perbedaan struktur) maupun *convergence* (yang tampak berbeda namun dapat diketahui kesamaannya sebagai *resemblance*). Dengan begini, *actions, reactions* dan *interactions* dapat dipandang sebagai *similarity by the different races in similar habitats and environmental media,* seperti terbaca pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:157) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy*' ini:

In contrast with this *convergence* brought about by the similarity above described of the physicochemical laws of action, reaction, and interaction, and the similarity of the mechanical obstacles encountered by the different races of animals in similar habitats and environmental media, is the law of *divergence*.

BRANCHING OR DIVERGENCE OF FORM, THE LAW OF ADAPTIVE RADIATION

In general the *law of divergence* of form, perceived by Lamarck and rediscovered by Darwin, has been expanded by Osborn into the modern *law of adaptive radiation*, which expresses the differentiation of animal form radiating in every direction in response to the necessities of the quest for nourishment and the development of new forms of motion in the different habitat zones. The psychic rudiments of this tendency to divergence are observed among the single-celled Protozoa (p. 114). *Divergence* is constantly giving rise to differences in structure, while *convergence* is constantly giving rise to resemblances of structure.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:157. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Oleh karena ini, khusus pada kajian tentang proses adaptasi dan evolusi, terdapat istilah *similar resemblances,* seperti misalnya *similar resemblances* antara *the great labyrinthodont amphibians of lower triassic times,* yang dapat dibaca pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:183) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy*' seperti ini:

Evidences of extensive intercontinental connections in the northern hemisphere are also found in the similarity of type between the great terrestrial amphibians of such widely separated areas as Texas and Würtemberg, which develop into similar resemblances between the great labyrinthodont amphibians of Lower Triassic times of Europe, North America, and Africa.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:183. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Geologi, *similar resemblances* tampak pada *structural dome* dan *structural basin* seperti tergambar pada buku karya Plummer, Charles C (2016:370) berjudul 'Physical Geology, Fifteenth Edition (New York. McGraw-Hill Education):

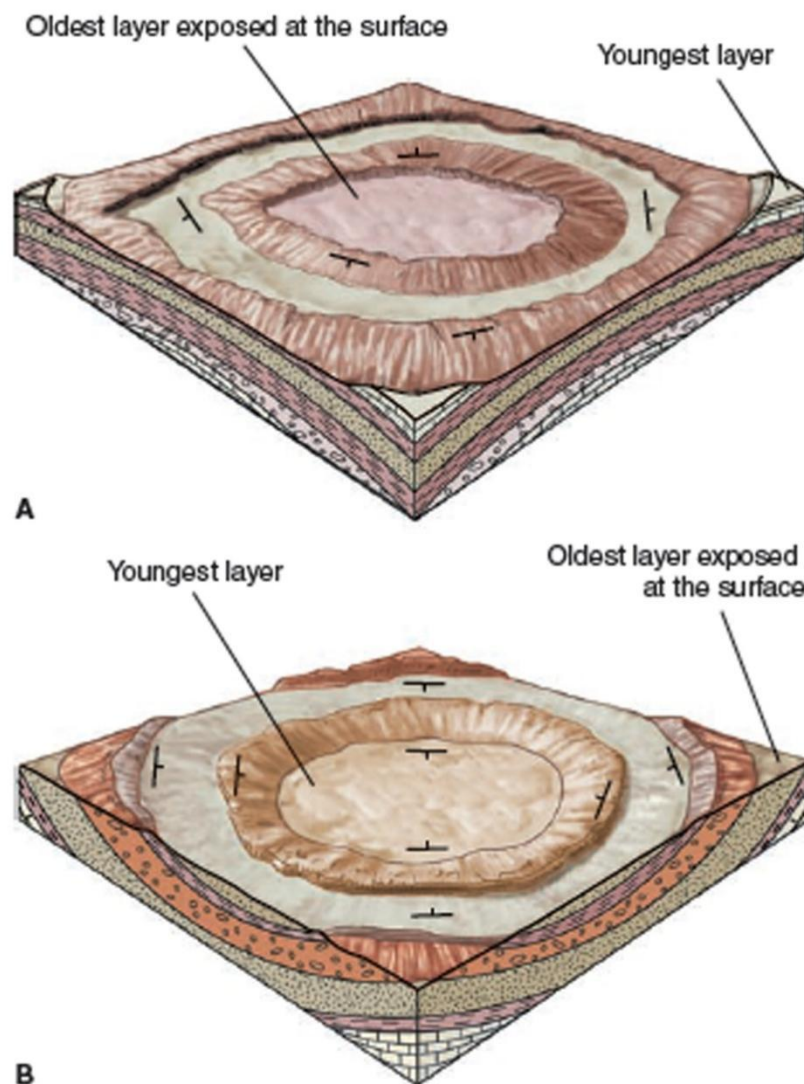



FIGURE 15.15

(*A*) Structural dome. (*B*) Structural basin.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:370 Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Interpretasi tentang *the similarities of form evolution* yang dikembangkan para ahli memuat penjelasan tentang *the cause being similar* berdasarkan refleksi tentang kompleksitas *physicochemical* yang tak tampak nyata (*invisible physicochemical complexity*) maupun *visible structural complexity* seperti ini:

It is, moreover, through the fundamental similarity of the physicochemical constitution of the fishes, amphibians, reptiles, birds, and mammals that we may interpret the similarities of form evolution and understand why, the other three causes being similar, mammals repeat so many of the habitat form phases in adaptation to the environments previously passed through by the lower orders of life. Thus advancing structural complexity is the reflection or the mirror of the invisible physicochemical complexity; the visible structural complexity of a great animal like the whale (Fig. 234), for example, is something we can grasp through its anatomy; the physicochemical complexity of the whale is quite inconceivable.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:246 & 247. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada prinsipnya, kejelasan tentang *the cause being similar* ini akan sangat penting sebagai bahan untuk menjawab pertanyaan mendasar tentang *the origin and evolution of life:* (1) apakah asosiasi (khususnya kesamaan) pada makhluk hidup terjadi secara alamiah (*vitalism*) ataukah berdasarkan mekanisme tertentu (*mechanism*)? (2) Apakah kehidupan di muka Bumi merupakan peristiwa yang baru terjadi sebagai *chance?* ataukah telah pernah terjadi berdasarkan *laws* tertentu?

THE ORIGIN AND EVOLUTION OF LIFE

INTRODUCTION

Four questions as to the origin of life. Vitalism or mechanism? Creation or evolution? Law or chance? The energy concept of life. Newton's laws of motion. Action and reaction. Interaction. The four complexes of energy. Darwin's law of Natural Selection.

We may introduce this great subject by putting to ourselves four leading questions: First, Is life upon the earth something new? Second, Does life evolution externally resemble stellar evolution? Third, Is there evidence that similar internal physicochemical laws prevail in life evolution and in lifeless evolution? Fourth, Are life forms the result of law or of chance?

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:1. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.15. Memahami *Similarity*

2.15.1. *Similarity in One Thing*

Pada dasarnya, *similarity* merupakan kesamaan dalam satu benda (*in one thing*), sedangkan *resemblance* merupakan kemiripan berupa kesamaan maupun kebedaan pada satu benda terhadap benda lainnya lagi (Warren, 1921:7). Pada Psikologi, *similarity* berarti kesamaan pengalaman maupun proses emosi pada *one individual.* Pada Ilmu Kimia, *the same chemical compound, the same elements, united together,* dan *the same proportions* pada *one* atom menunjukan *similarity* yakni *chemical compound are always the same* berdasarkan *Laws of Chemical Combination.* Pada Biologi, esensi dari organisme sesungguhnya merupakan *one thing,* seperti tercetak pada buku karya *Whitehead, A.N.* (1919:3) berjudul '*An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. London'* (Cambridge University Press) yang saya kutip berupa gambar ini:

1·4 In biology the concept of an organism cannot be expressed in terms of a material distribution at an instant. The essence of an organism is that it is one thing which functions and is spread through space. Now functioning takes time. Thus a biological organism is a unity with a spatio-temporal extension which is of the essence of its being. This biological

Sumber: Whitehead, A.N. 1919:3. An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, istilah *similarity* digunakan untuk internal yakni adanya kesamaan pada *parts* atau *elements,* yang dapat diketahui dari adanya *chemical or physical contact,* ataupun *mechanical type of grouping* dalam proses terbentuknya *union.* Oleh karena ini, *similarity in one thing* ini dikenal pula sebagai *self similarity.*

2.15.2. *One to One*

Bisa jadi bagian tertentu pada *one individual* dinyatakan sama terhadap bagian tertentu pada *one individual* satunya lagi sehingga satu benda yang sama dapat *similar* terhadap satu benda lagi yang serupa (*similarity in one thing to one*). Dengan begini dapat saya tuliskan bahwa *similarity* merupakan kesamaan pada satu benda terhadap dirinya sendiri maupun terhadap benda satunya lagi yang serupa. Bedanya dengan *resemblance,* kemiripan terdapat pada 2 benda yakni *one thing to another* yang sesungguhnya keduanya berbeda. Satu cara untuk menemukan kemiripan diantara keduanya adalah menggunakan *Theory of Likeness* (Baldwin, 1901:6) yakni dengan menentukan beberapa identitas pada satu benda yang dinilai sama terhadap beberapa identitas pada satu benda lainnya sehingga dapat diketahui *partial assimilation of one to the other* dan *partial recognition of one in the other.* Merunut pemikiran Baldwin (1901:6) beberapa identitas yang sama ini merupakan *part for the two.*

Istilah *one to one* saya temukan pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:933) berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' (London: CRC Press) yang terdapat pada *isomorphic groups* yakni *the two groups* yang berkorespondensi secara *one to one.* Kutipan tentang ini dapat dibaca pada gambar seperti ini:

Isomorphic Groups

Two GROUPS are isomorphic if the correspondence between them is ONE-TO-ONE and the "multiplication" table is preserved. For example, the POINT GROUPS C_2 and D_1 are isomorphic GROUPS, written $C_2 \cong D_1$ or $C_2 \rightleftharpoons D_1$ (Shanks 1993). Note that the symbol $\cong$ is also used to denote geometric CONGRUENCE.

References

Shanks, D. *Solved and Unsolved Problems in Number Theory, 4th ed.* New York: Chelsea, 1993.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:933. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Bowran, A.P. 1965. berjudul '*A Boolean Algebra. Abstract and Concrete*' (London: Macmillan & Co Ltd), *one to one* tergambar seperti ini:

3.26 Richard Dedekind (1831–1916) and Georg Cantor (1845–1918) used the concept of sets to get clearer ideas on 'infinity'. We will here give only a brief and intuitive outline of their approach. We start with some apparent paradoxes.

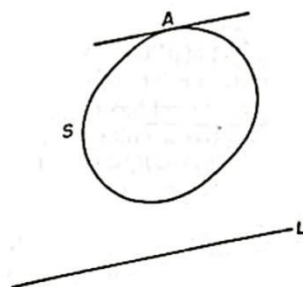
If 1 is the soa positive integers and E of positive even integers
then E′ = soa positive odd integers
and E ∩ E′ = 0 and E ∪ E′ = 1

If we are prepared to extend the notation $n(S)$ to include infinite as well as finite sets then

$$n(1) = n(E) + n(E') \qquad \text{(i)}$$

But Cantor laid down that for both infinite and finite sets a 1:1 correspondence establishes equivalence; so if x is a positive integer, every even number can be written as $(2x)$ and so there is a one-to-one correspondence between the members of the sets 1 and E; similarly for 1 and E′, and so

$$n(1) = n(E) = n(E')$$

which seems to contradict (i) above.

Sumber: Bowran, A.P. 1965: 27. A Boolean Algebra. Abstract and Concrete. London: Macmillan & Co Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

L merupakan *straight line,* S merupakan *a closed curved* yang ditemui oleh *a straight line* tidak lebih dari 2 *points.* Pada gambar ini, *the tangent to S at A is parallel to L.*

2.15.3. *Likeness between Coordinate Factors*

Meski dalam konteks Psikologi, Warren (1921:7) menggunakan istilah '*coordinate*' untuk menjelaskan pengertian *similarity*. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:329) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' (London: CRC Press), tercetak pengertian *coordinate* sebagai '*A set of variables which fix a geometric object*'. Hal ini berarti, *coordinate* merupakan istilah Matematika yang menunjukan sekumpulan variabel yang dapat membentuk objek geometris dengan adanya *fixed points* (x,y). Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1520) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4*' tercetak pengertian variabel sebagai fungsi yang terukur (*measurable function*). Pengertian *function* sendiri adalah cara (kerja) objek-objek yang unik berasosiasi berdasarkan *points* tertentu yang dapat dikelompokan sebagai suatu *set.* Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:683) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak pengertian *function* seperti ini:

Function

A way of associating unique objects to every point in a given SET. A function from A to B is an object f such that for every $a \in A$, there is a unique object $f(a) \in B$. Examples of functions include $\sin x$, x, x^2, etc. The term MAP is synonymous with function.

Poincaré remarked with regard to the proliferation of pathological functions, "Formerly, when one invented a new function, it was to further some practical purpose; today one invents them in order to make incorrect the reasoning of our fathers, and nothing more will ever be accomplished by these inventions."

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:683. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sedangkan *set* adalah himpunan objek-objek yang terhingga (*finite*) maupun tak terhingga (*infinite*). Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1620) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol. 4*' tercetak pengertian *set* seperti ini:

Set

A set is a FINITE or INFINITE collection of objects. Older words for set include AGGREGATE and CLASS. Russell also uses the term MANIFOLD to refer to a set. The study of sets and their properties is the object of SET THEORY. Symbols used to operate on sets include $\wedge$ (which denotes the EMPTY SET $\varnothing$), $\vee =$ (which denotes the POWER SET of a set), $\cap$ (which means "and" or INTERSECTION), and $\cup$ (which means "or" or UNION).

The NOTATION A^B, where A and B are arbitrary sets, is used to denote the set of MAPS from B to A. For example, an element of $X^{\mathbb{N}}$ would be a MAP from the NATURAL NUMBERS $\mathbb{N}$ to the set X. Call such a function f, then $f(1)$, $f(2)$, etc., are elements of X, so call them x_1, x_2, etc. This now looks like a SEQUENCE of elements of X, so sequences are really just functions from $\mathbb{N}$ to X. This NOTATION is standard in mathematics and is frequently used in symbolic dynamics to denote sequence spaces.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1620. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, dapat saya rangkum pengertian *coordinate factor* sebagai 'Sekumpulan objek (*a set*) yang bekerja secara unik (*function*) dan terukur (*as variables*) membangun asosiasi hingga terbentuknya suatu tipe objek tertentu (*geometric object, psychological object, physical object, chemical object* ataupun *sociological object*)'. Hal ini berarti, sebagai tipe objek dengan perspektif Matematika, *coordinate factors* menghasilkan *geometric object,* dan bagi ahli Psikologi, *coordinate factors* terbaca dalam perspektif sebagai *ideas, feeling* maupun *emotion.* Demikian pula bagi ahli Ilmu Kimia, *coordinate factors* dipahami dalam perspektif sebagai molekul maupun atom, dan bagi ahli Sosiologi, yang dimaksud dengan *coordinate factors* ini akan dipahami dalam perspektif sebagai *society* atau masyarakat.

Likeness between coordinate factors berarti adanya kesamaan *set, functions, variables* maupun *type. Set* sebagai *class* dengan elemen-elemen *group* yang terhubung satu terhadap satunya lagi akan menjadi *a complete set* yang dikenal sebagai *conjugacy class.* Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:308) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol. 1*' tercetak:

Conjugacy Class

A complete set of mutually conjugate GROUP elements. Each element in a GROUP belongs to exactly one class, and the identity ($I = 1$) element is always in its own class. The ORDERS of all classes must be integral FACTORS of the ORDER of the GROUP. From the last two statements, a GROUP of PRIME order has one class for each element. More generally, in an ABELIAN GROUP, each element is in a conjugacy class by itself. Two operations belong to the same class when one may be replaced by the other in a new COORDINATE SYSTEM which is accessible by a symmetry operation (Cotton 1990, p. 52). These sets correspond directly to the sets of equivalent operation.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:308. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

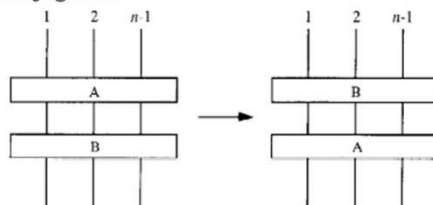
Pada *conjugate group elements:* (1) setiap elemen didalam *group* menjadi *exactly one class;* (2) identitas elemen selalu menyatu dalam identitas *class;* (3) terjadi peristiwa *joined together* khususnya terhadap elemen yang berpasangan (*coupled*), berkombinasi karena memiliki *similar properties* misalnya sebagai *two conjugate points.*

2.15.4. *Similarity Transformation*

Melalui transformasi, *element h* pada *subgroup H* yang terdapat pada *group G* dan terdapat *element z* pada *group G* sehingga terjadi peristiwa *conjugate subgroup* yakni zh = H, seperti tercetak penjelasannya pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:308) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol. 1*' yakni:

Conjugate Subgroup

A SUBGROUP H of an original GROUP G has elements h_i. Let x be a fixed element of the original GROUP G which is not a member of H. Then the transformation xh_ix^{-1}, $(i = 1, 2, \ldots)$ generates a conjugate SUBGROUP xHx^{-1}. If, for all x, $xHx^{-1} = H$, then H is a SELF-CONJUGATE (also called INVARIANT or NORMAL) SUBGROUP. All SUBGROUPS of an ABELIAN GROUP are invariant.

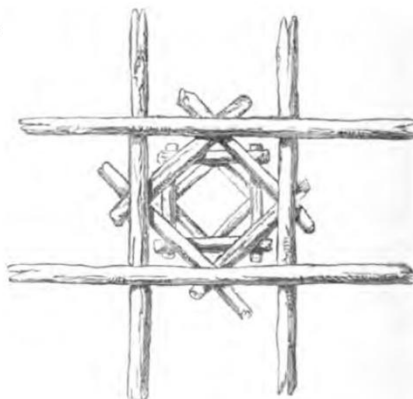
Conjugation

A type I MARKOV MOVE.

see also MARKOV MOVES, STABILIZATION

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:308. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sebagai contoh *conjugation* ini tampak pada *similar arrangement* yang terdapat pada *Armenian Louvre.* Pada buku karya Rawlinson, George (1879:304) berjudul '*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*' (London: John Murray) tercetak gambar ini:

304 THE SECOND MONARCHY. CHAP. VI.

ground for this supposition, which is of a very startling character, seems to be the occurrence in a single bas-relief, representing a city in Armenia, of what is regarded as a similar arrangement. But it must be noted that the lower portion of the building, represented opposite, bears no resemblance at all to the same part of an Assyrian palace, since in it perpendicular lines prevail, whereas, in the Assyrian palaces, the lower lines were almost wholly horizontal; and that it is not even certain that the

Armenian *Louvre* (after Botta).

upper portion, where the pillars occur, is an arrangement for admitting light, since it may be merely an ornamentation.

Sumber: Rawlinson, George. 1879:304. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Matematika, terdapat aturan bahwa *group* dengan elemen A dan X, mesti ada elemen lain yakni B yang memungkinkan terjadinya peristiwa *similarity transformation,* sehingga (1) setiap elemen *conjugate* terhadap dirinya sendiri: (2) jika A conjugate terhadap B yang terhubung dengan X, maka B dinyatakan *conjugate to A* dalam kaitannya dengan X; demikian pula (3) jika A *conjugate* terhadap B dan C, maka B dan C saling *conjugate* satu terhadap satunya lagi.

Conjugate Element

Given a GROUP with elements A and X, there must be an element B which is a SIMILARITY TRANSFORMATION of A, $B = X^{-1}AX$ so A and B are conjugate with respect to X. Conjugate elements have the following properties:

1. Every element is conjugate with itself.
2. If A is conjugate with B with respect to X, then B is conjugate to A with respect to X.
3. If A is conjugate with B and C, then B and C are conjugate with each other.

see also CONJUGACY CLASS, CONJUGATE SUBGROUP

Conjugate Points

see HARMONIC CONJUGATE POINTS, ISOGONAL CONJUGATE, ISOTOMIC CONJUGATE POINT

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:308. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Similarity transformation dan konsep *self-similarity* merupakan konsep dasar yang penting untuk memahami *fractals* dan *iterated functions systems.* pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1634) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol. 4*' tercetak:

Similarity Transformation

An ANGLE-preserving transformation. A similarity transformation has a transformation MATRIX A' of the form

$$\mathsf{A}' \equiv \mathsf{BAB}^{-1}.$$

If A is an ANTISYMMETRIC MATRIX ($a_{ij} = -a_{ji}$) and B is an ORTHOGONAL MATRIX, then

$$\begin{aligned}(bab^{-1})_{ij} &= b_{ik}a_{kl}b^{-1}_{lj} = -b_{ik}a_{lk}b^{-1}_{lj} = -b^{\dagger}{}_{ki}a_{lk}(b^{\dagger})^{-1}{}_{jl} \\ &= -b^{-1}{}_{ki}a_{ki}b_{jl} = b_{jl}a_{lk}b^{-1}_{ki} = -(bab^{-1})_{ji}.\end{aligned}$$

Similarity transformations and the concept of SELF-SIMILARITY are important foundations of FRACTALS and ITERATED FUNCTION SYSTEMS.

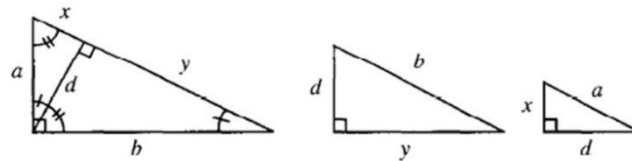
see also CONFORMAL TRANSFORMATION

References

Lauwerier, H. *Fractals: Endlessly Repeated Geometric Figures.* Princeton, NJ: Princeton University Press, pp. 83–103, 1991.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1634. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Aljabar, *similarity* dapat digunakan untuk membuktikan adanya *similar figure* misalnya pada segitiga siku-siku *x,a,b* yang sama terhadap segitiga siku-siku *d,b,y* seperti tampak pada gambar ini:

Another algebraic proof proceeds by similarity.

It is a property of RIGHT TRIANGLES, such as the one shown in the above left figure, that the RIGHT TRIANGLE with sides x, a, and d (small triangle in the left figure; reproduced in the right figure) is similar to the RIGHT TRIANGLE with sides d, b, and y (large triangle in the left figure; reproduced in the middle figure), giving

$$\frac{x}{a} = \frac{a}{c} \qquad \frac{y}{b} = \frac{b}{c} \tag{22}$$

$$x = \frac{a^2}{c} \qquad y = \frac{b^2}{c}, \tag{23}$$

so

$$c \equiv x + y = \frac{a^2}{c} + \frac{b^2}{c} = \frac{a^2 + b^2}{c} \tag{24}$$

$$c^2 = a^2 + b^2. \tag{25}$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1466. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Geometri, dapat dimungkinkan terjadi peristiwa kesamaan dimensi (*similarity dimension*) maupun kesamaan *point* (*similarity point*) seperti terbaca pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1634) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol. 4*':

Similarity Dimension

To multiply the size of a d-D object by a factor a, $c \equiv a^d$ copies are required, and the quantity

$$d = \frac{\ln c}{\ln a}$$

is called the similarity dimension.

Similarity Point

External (or positive) and internal (or negative) similarity points of two CIRCLES with centers C and C' and RADII r and r' are the points E and I on the lines CC' such that

$$\frac{CE}{C'E} = \frac{r}{r'},$$

or

$$\frac{CI}{C'I} = -\frac{r}{r'}.$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1634. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Matematika, adanya kesamaan bentuk (*similarity of form*) dikenal sebagai *homeomorphic* yang juga berarti *one-to-one* dan berlanjut. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:849) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol. 2*' tercetak:

Homeomorphic

There are two possible definitions:

1. Possessing similarity of form,
2. Continuous, ONE-TO-ONE, ONTO, and having a continuous inverse.

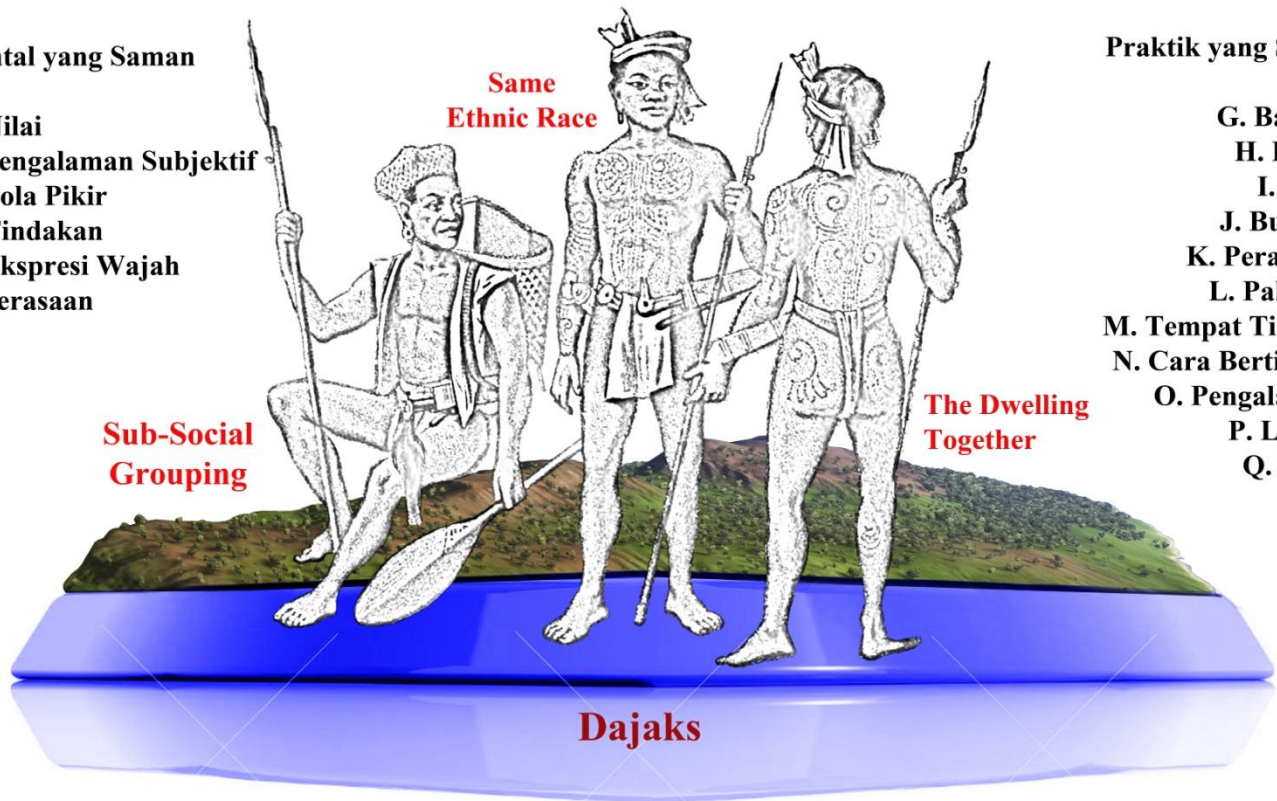
The most common meaning is possessing intrinsic topological equivalence. Two objects are homeomorphic if they can be deformed into each other by a continuous, invertible mapping. Homeomorphism ignores the space in which surfaces are embedded, so the deformation can be completed in a higher dimensional space than the surface was originally embedded. MIRROR IMAGES are homeomorphic, as are MÖBIUS BANDS with an EVEN number of half twists, and MÖBIUS BANDS with an ODD number of twists.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:849. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.16. Memahami *Resemblance*

Pada Sosiologi, *similarity* dipahami sebagai *resembling individuals* yakni kesamaan yang terdapat pada individu yang satu terhadap individu satunya lagi (*one to another*), termasuk adanya simpati atau perhatian diantara individu satu terhadap individu satunya lagi. Inilah perbedaan yang jelas tentang pengertian *association* pada Psikologi dan Sosiologi..

Sumber: Hasil olahan Levri Ardiansyah (2017) dengan sumber gambar dari Baker, Walter Davis & Baker, Ida Strawn. 1920: 17. Batik and Other Pattern Dyeing. Chicago: Atkinson, Mentzer & Company.

Kesamaan satu individu terhadap individu satunya lagi akan mengarahkan mereka membentuk *sub-social grouping* sebagai wujud *struggle for existence and survival of the fittest* seperti contohnya Suku Dayak yang memiliki *closely resemblance* sebagai *the same ethnic race* . Suku Dayak merupakan contoh *association* yang baik, karena terdapatnya *total resemblance,* yakni kesamaan emosi atau *total mental* berupa kesamaan nilai yang dianut (sebagai *intrapsychic stimuli*), pengalaman subjektif yang sama, pola pikir yang sama, tindakan yang sama, ekspresi muka dan perasaan yang juga sama. Suku Dayak juga memiliki *practical resemblance* yang ditunjukan oleh adanya bahasa dan logat yang sama saat mereka berkomunikasi, adanya adat istiadat dan budaya yang sama, peralatan seperti misalnya tombak untuk berburu, mengenakan pakaian yang sama, serta bertempat tinggal di rumah yang juga sama bentuknya. *Closely resemblance* pada Suku Dayak juga diperkuat oleh lokasi yang sama untuk mereka menetap bersama (*dwelling together*) dan memiliki air tanah sebagai hak bersama (hak *ulayat*).

Sumber: Hasil olahan Levri Ardiansyah (2017) dengan sumber gambar dari buku karya Veth, P.J (1856: 278) berjudul 'Borneo's Wester-Afdeeling, Geographisch, Statistisch, Historisch, Voorafgegaan Door Eene Algemeene Schets Des Ganschen Eilands' (Zalt-Bommel: Joh Noman en Zoon) dan sumber-sumber lainnya.

Bagi suku di Papua, tempat tinggal mereka dikenal sebagai '*Tree Dwellings of Papuans*'. Pada buku karya Bryce, Viscoun (1915:20) berjudul '*The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1*' (London: The Educational Book Co) tercetak:

TREE DWELLERS IN THE TWENTIETH CENTURY

We must remember that such terms as "The Stone Age," "The Bronze Age," and so forth, are only loosely applied. The ages so called did not close at certain periods. There are races now living in all the conditions of these past ages. This photograph, for example, shows the actual tree dwellings of the Papuans in New Guinea to-day one of the most primitive forms of human habitation.

Sumber: Bryce, Viscount. 1915:20. The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1. London: The Educational Book CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Rumah tempat tinggal Orang Kubu primitif di hutan tergambar pada buku karya Hagen, B (1908: 94) berjudul '*Die Orang Kubu Auf Sumatra'* (Frankfurt: Joseph Baer & Co) seperti ini:

Fig. 16. Primitive Kubuhütte aus der Ansiedlung am Merungfluß. (Aus dem Ethnograph. Atlas der Mittensumatra-Expedition Taf. LXI nach einer Zeichnung van Hasselts.)

Sumber: Hagen, B. 1908: 94. Die Orang Kubu Auf Sumatra. Frankfurt: Joseph Baer & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sedangkan Orang Kubu yang hidup pada sekira tahun 1900-an, bertempat tinggal di rumah panggung seperti tercetak pada buku karya Hagen, B (1908) berjudul '*Die Orang Kubu Auf Sumatra'* (Frankfurt: Joseph Baer & Co) seperti ini:

Tafel 13.

Schamanentanz bei den Kubu in Ikan lebar: Der Malim (Zauberdoktor) im Ornat mit charakteristischer Handhaltung.

Sumber: Hagen, B. 1908. Die Orang Kubu Auf Sumatra. Frankfurt: Joseph Baer & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada manusia, *resemblance* yang terjadi dari adanya korelasi antara kerja keras dan sukses akan membentuk keyakinan (*belief*) bahwa sukses yang kini tengah dinikmati terjadi karena kerja keras selama ini. Demikian pula, keyakinan dapat disebabkan oleh adanya korelasi antara harapan dengan realisasi maupun antara ide yang jelas dengan realitas yang saling berkorespondensi.

The cause of belief is a well-established correlation in the human mind between effort and success, between desire and satisfaction, between hope and its realization, between vivid ideas and a corresponding reality. Effort may fail, but it does not usually fail. Desire or hope may be disappointed, but it is not usually disappointed. Vivid ideas may be misleading phantasms, but in general they are approximately true reflections of fact. Therefore, until we contract a counteracting habit of asking sceptical questions, we expect as we attempt; as we hope or imagine, we believe.

Sumber: Giddings, Franklin Henry. 1901:146. Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Ilmu Kimia, suatu sinar *x-ray* dapat menjadi 3 jenis manakala diperlakukan sesuatu padanya yakni dengan bantuan *kathode.* Sesuatu pada peristiwa ini merupakan aplikasi dari konsep yang sama pada Sosiologi tentang *aggregation* sebagai berhimpunnya secara bersama-sama disebabkan oleh sesuatu. Pada buku karya Perrin, Jean (1916:181) berjudul '*Atoms'* tercetak:

I have attempted to represent in the diagram the relations between the three kinds of rays produced in Crookes' tubes.[1]

The electrical nature of the rays once recognised, it was natural to inquire whether the rays discovered by Goldstein,

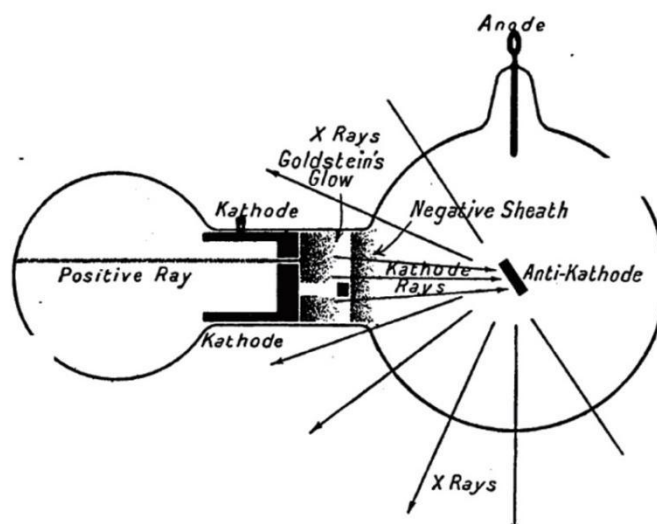



FIG. 13.

which strike against the kathode instead of starting from it, are not positively charged.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:181. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Resemblance juga dapat terjadi pada atom, yakni dengan adanya peristiwa *attraction between two or more atoms of matter.* Pada buku karya Smee, Alfred (1857:7) berjudul '*The Monogenesis of Physical Forces*' (London: Longman, Brown, Gren, Longman & Roberts) dapat terbaca pemikiran Smee yang berspekulasi bahwa *one atom* bisa jadi dapat membesar bukan karena dirinya sendiri (*not by itself have boundless expanse*).

We are ignorant whether there is any difference in the mode of attraction between the ultimate particles of solid, fluid, and gaseous particles, but having regard to the entire range of physical knowledge, we may assume that the particles are most firmly attracted in the solid, and more in the fluid than the gaseous state as by different amounts of attraction we obtain the difference between the solid and gaseous states. I have speculated whether one atom might not by itself have boundless expanse, and fill the firmament—a limitation of extent being due to the attraction between two or more atoms of matter.

Sumber: Smee, Alfred. 1857:7. The Monogenesis of Physical Forces. London: Longman, Brown, Gren, Longman & Roberts. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Attraction atau daya tarik menarik inilah yang merupakan karakteristik inti dari adanya *matter.* Pada buku karya Smee, Alfred (1857:5) berjudul '*The Monogenesis of Physical Forces*' dapat terbaca bahwa apapun yang tarik menarik pastilah merupakan *matter,* dan apapun yang tidak dapat tarik menarik pastilah bukan *matter* ('*That whatever attracts is matter, and whatever cannot attract is not matter*').

In every case in which we observe matter, we notice that it possesses a power whereby two portions are drawn together or mutually attracted. From this we deduce a law, "That whatever attracts is matter, and whatever cannot attract is not matter." To my mind, attraction is an inherent property of matter, which it has possessed as long as matter has existed, and will possess till matter ceases to exist, by the fiat of an IMMATERIAL POWER.

Sumber: Smee, Alfred. 1857:5. The Monogenesis of Physical Forces. London: Longman, Brown, Gren, Longman & Roberts. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, dua benda materi yang berbeda pasti akan terjadi peristiwa tarik menarik (*attraction*) yang juga merupakan *resemblance,* seperti yang terjadi pada kontak antara benda cair (*liquids*) terhadap benda padat (*solids*) memiliki *power of mutual attraction,* contohnya terjadi pada *capillary attraction.* Demikian pula *resemblance* antara *gases* terhadap *liquids* yang juga memiliki *power of attraction* seperti pada peristiwa *murintic acid gas and water.*

Masses of matter aggregated together still have the power of attracting each other into one uniform mass, by adhesion, as when two pieces of lead or glass are brought into contact they mutually adhere, and sometimes greatly to the manufacturer's discomfort.

Liquids and solids in contact have a power of mutual attraction, as in capillary attraction.

Gases and liquids have also this power of attraction, as in the case of muriatic acid gas and water.

Sumber: Smee, Alfred. 1857:7. The Monogenesis of Physical Forces. London: Longman, Brown, Gren, Longman & Roberts. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *resemblance* dapat terbaca pada peristiwa terkoneksinya molekul atom terhadap molekul oksigen dan nitrogen secara alamiah (*chance*) molekul atom menggerakan molekul oksigen dan nitrogen dengan cara mengumpulkan semua molekul oksigen pada sisi A dan molekul nitrogen pada sisi B.

110.—ATOMS DO NOT DECAY.—We can go even further and catch a glimpse of the infinitely complex world within the nucleus.

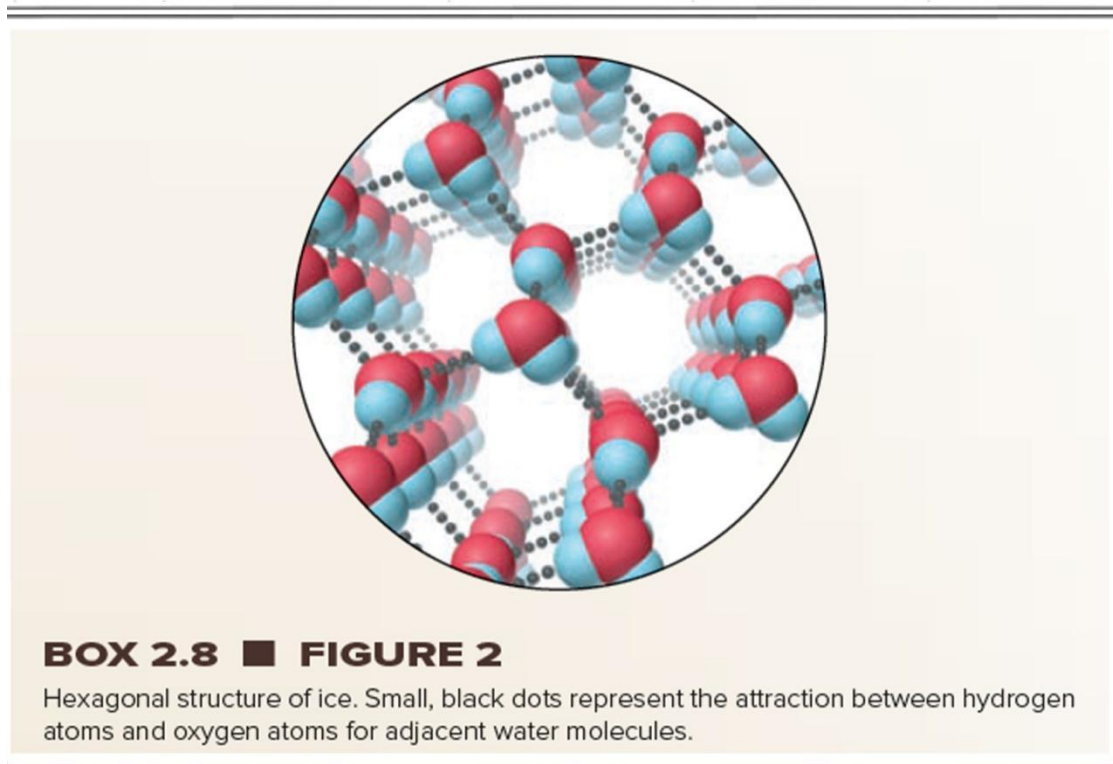
We have seen that whatever the age of a given mass of niton, half of that mass disappears in four days. The atoms therefore do not decay, since every atom that escapes destruction (during any given time) still has an even chance of survival for the four days following.

Similarly, if two small globes connected by a tube were to contain a mixture of oxygen and nitrogen in statistical equilibrium, it might happen that the chances of molecular agitation would collect all the oxygen molecules to one side and all the nitrogen to the other; all that then need be done to keep the two gases separate would be to close a tap in the connecting tube. The kinetic theory enables us to calculate the time T (which will be very long if the number of molecules is large) during which spontaneous separation of this kind will have an even chance of occurring. Consider now a very large number of similar pairs of globes. During each lapse of time T, whatever time has elapsed [1] already, spontaneous separation will occur in half the pairs of globes still effective; the variation law is the same as for radioactive elements.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:192 & 193. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Plummer, Charles C (2016:46) berjudul 'Physical Geology, Fifteenth Edition' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak contoh *attraction between hydrogen atoms and oxygon atoms for adjacent water molecules* seperti ini:

BOX 2.8 ■ FIGURE 2

Hexagonal structure of ice. Small, black dots represent the attraction between hydrogen atoms and oxygen atoms for adjacent water molecules.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:46. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Attraction yang terjadi pada benda-benda yang merupakan *figure of the Earth* dapat diketahui berdasarkan *Laplace functions.* Pada buku karya Pratt, John H (1865:1) berjudul '*A Treatise on Attractions, Laplace's Functions and the Figure of the Earth. Third Edition'* (London: Macmillan and Co) tercetak:

ATTRACTIONS AND LAPLACE'S FUNCTIONS.

1. THE Law of Universal Gravitation teaches us, that every particle of matter in the universe attracts every other particle of matter, with a force varying directly as the mass of the attracting particle and inversely as the square of the distance between the attracted and the attracting particles. Taking this law as our basis of calculation, we shall investigate the amount of attraction exerted by spherical, spheroidal, and irregular nearly-spherical masses upon a particle, and apply our results in the second part of this Treatise to discover the Figure of the Earth. We shall also show how the attraction of irregular masses lying at the surface of the Earth may be estimated, in order afterwards to ascertain whether the irregularities of mountain-land and the ocean can have any effect on the calculation of this figure.

Sumber: Pratt, John H. 1865:1. A Treatise on Attractions, Laplace's Functions, and the Figure of the Earth. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.17. Memahami *Contiguity*

2.17.1. *Contiguity as a Chain of Intermediate Things in Contact*

Contiguity merupakan *a chain of intermediate things in contact* yang memadukan antara *cause and effect.* Pada buku karya Born, Max (1948:9) berjudul '*Natural Philosophy of Cause and Chance*' tercetak '*Contiguity postulates that cause and effect must be in spatial contact or connected by a chain of intermediate things in contact*' yang dapat terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

Causality postulates that there are laws by which the occurrence of an entity B of a certain class depends on the occurrence of an entity A of another class, where the word 'entity' means any physical object, phenomenon, situation, or event. A is called the cause, B the effect.

If causality refers to single events, the following attributes of causality must be considered:

Antecedence postulates that the cause must be prior to, or at least simultaneous with, the effect.

Contiguity postulates that cause and effect must be in spatial contact or connected by a chain of intermediate things in contact.

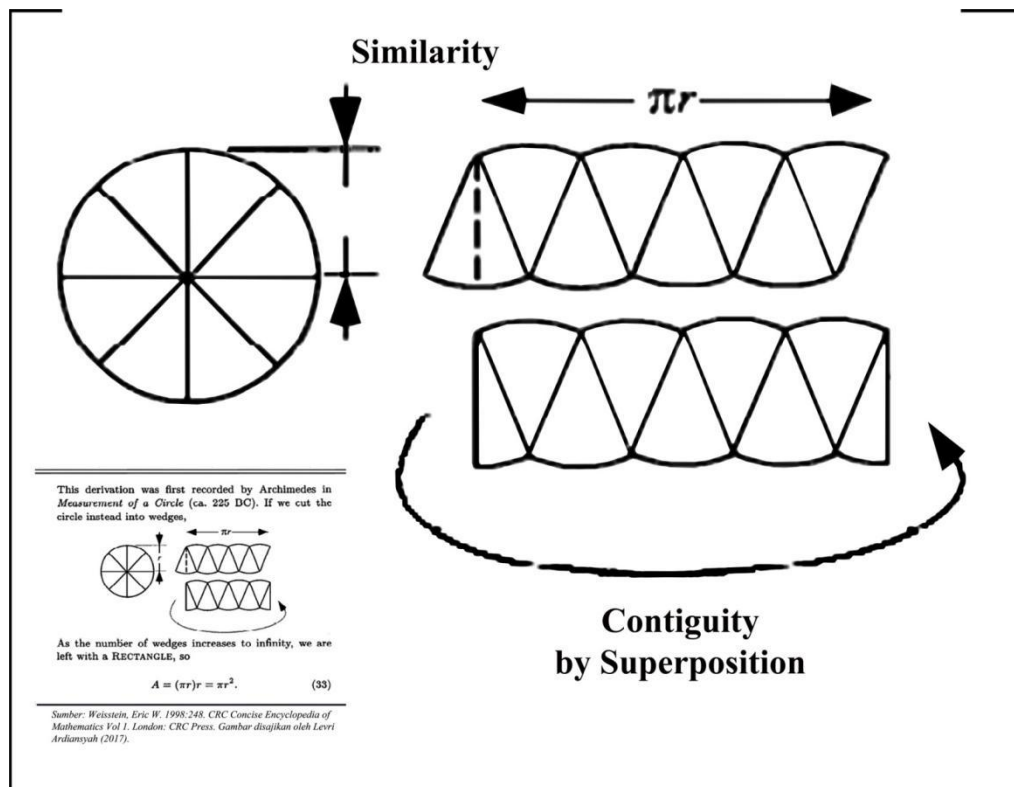
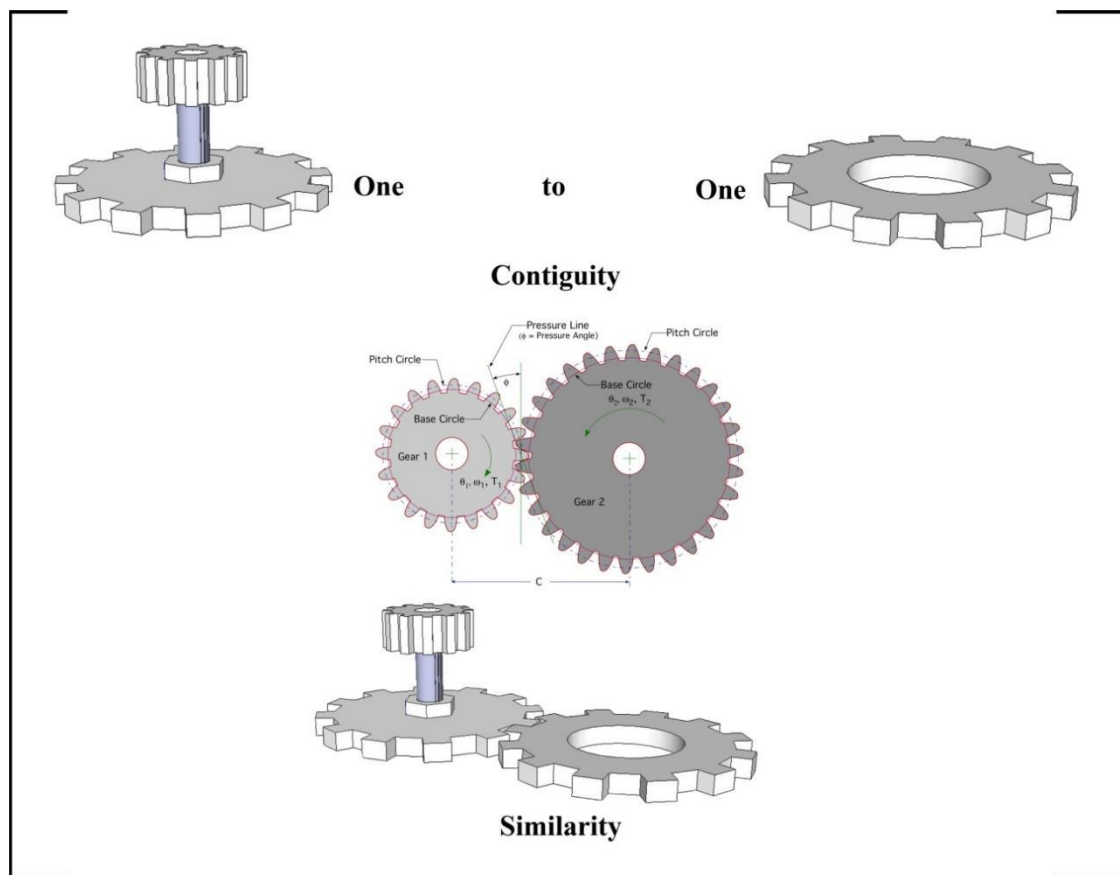
Sumber: Born, Max. 1948: 9. Natural Philosophy of Cause and Chance. London: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

A chain of intermediate things in contact ini sesungguhnya merupakan *knowledge,* yakni pengetahuan yang melandasi suatu *thing* dapat dinyatakan sebagai mata rantai yang memadukan peristiwa maupun benda, baik yang terdapat *in one thing, one to one, one to another,* ataupun *two or more unlike thing.* Dengan pengertian ini, proses *contiguity* melalui *a chain of intermediate things in contact* akan membuktikan adanya *similarity, resemblance* maupun *contrast. Contiguity* pada *similarity* dapat saya gambarkan seperti ini:

This derivation was first recorded by Archimedes in *Measurement of a Circle* (ca. 225 BC). If we cut the circle instead into wedges,

As the number of wedges increases to infinity, we are left with a RECTANGLE, so

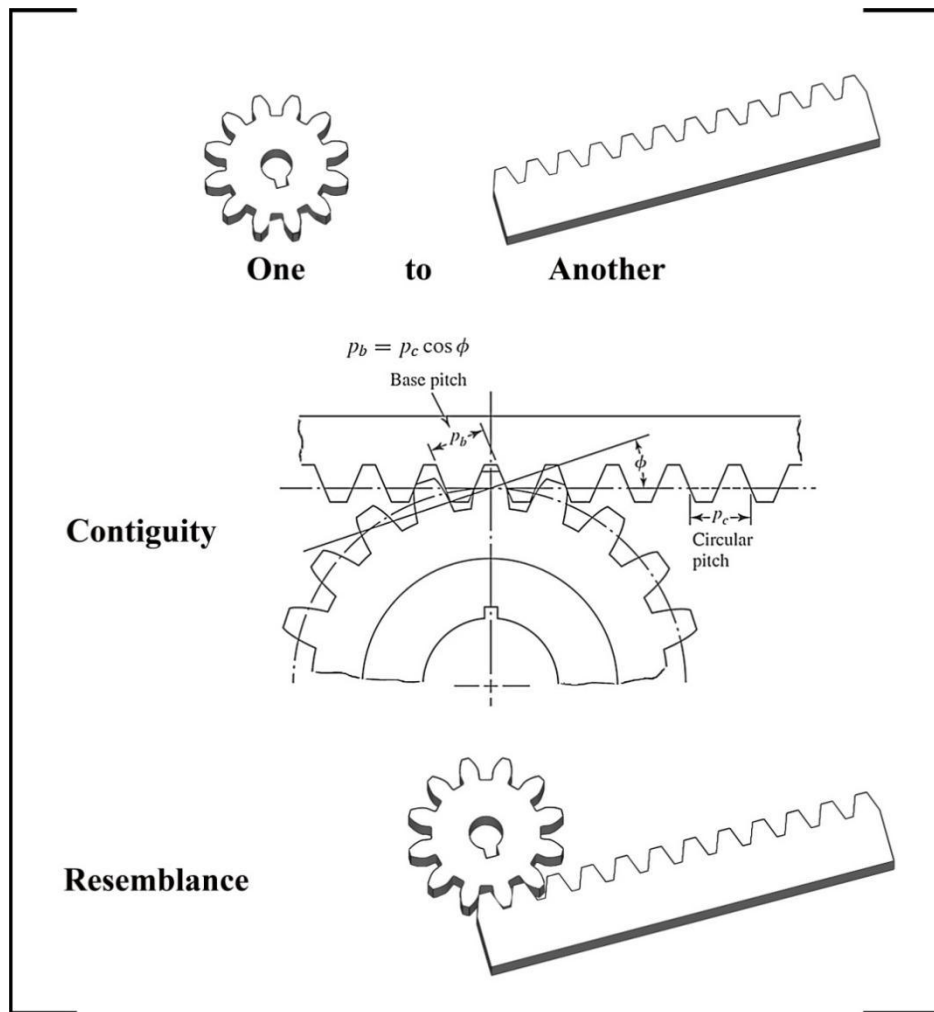
$$A = (\pi r)r = \pi r^2. \quad (33)$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:248. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ilustrasi *contiguity* pada peristiwa *one to one* saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Hasil *contiguity* dapat dinyatakan sebagai *resemblance,* manakala kepaduan dihasilkan dari 2 benda yang tampak berbeda, seperti pernah tertulis pada buku karya Rawlinson, George (1879:2) berjudul ‘*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*’ (London: John Murray) bahwa ‘*The two great rivers –Tigris and Euphrates- which in latitude, elevation, and general character it exactly resembles*’ seperti ini:

in the present volumes. Known to the Jews as Aram-Naharaim, or "Syria of the two rivers;" to the Greeks and Romans as Mesopotamia, or "the between-river country;" to the Arabs as Al-Jezireh, or "the island," this district has always [2] taken its name from the streams, which constitute its most striking feature, and to which, in fact, it owes its existence. If it were not for the two great rivers—the Tigris and Euphrates—with their tributaries, the more northern part of the Mesopotamian lowland would in no respect differ from the Syro-Arabian desert on which it adjoins, and which in latitude, elevation, and general geological character it exactly resembles. Towards

Sumber: Rawlinson, George. 1879:2. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contiguity pada *resemblance,* saya ilustrasikan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Asimilasi merupakan contoh *resemblance* sebagaimana dikemukakan Baldwin (1901:6) tentang '*Theories of Likeness*' yang didasarkan pada '*partial identity of the two mental contents, partial recognition of one in the other; partial assimilation of one to the other or the both to a third or on a activity adjustment to one which holds also in part for the two'*. Pada buku karya Plummer, Charles C. (2016:66) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak contoh asimilasi pada magma seperti ini:

A

B

C

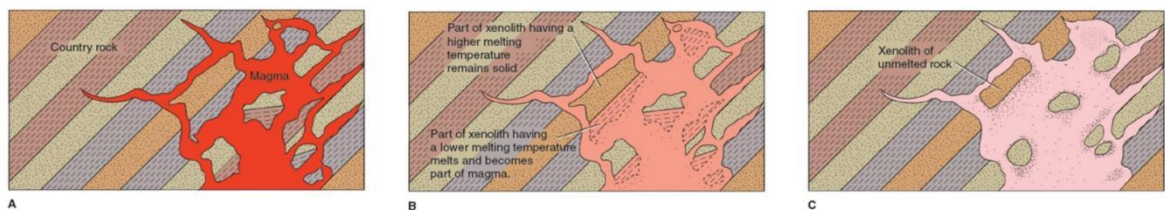



FIGURE 3.17

Assimilation. Magma formed is intermediate in composition between the original magma and the absorbed country rock. (*A*) Ascending magma breaks off blocks of country rock (the process called *stoping*). (*B*) Xenoliths of country rock with melting temperatures lower than the magma melt. (*C*) The molten country rock blends with the original magma, leaving unmelted portions as inclusions.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:66. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tulisan Plummer, Charles C (2016:65) tentang *magma mixing* terbaca bahwa *magma mixing* merupakan peristiwa bertemunya 2 magma yang berbeda lalu keduanya tergabung (*merge*) didalam *crust.* Dengan begini, *magma mixing* merupakan contoh *contrast* yang kepaduannya terjadi melalui proses *contiguity.*

Magma Mixing

Some of our igneous rocks may be "cocktails" of different magmas. The concept is quite simple. If two magmas meet and merge within the crust, the combined magma should be compositionally intermediate (figure 3.18). If you had approximately equal amounts of a granitic magma mixing with a basaltic magma, one would think that the resulting magma would crystallize underground as diorite or erupt on the surface to solidify as andesite. But you are unlikely to get a homogeneous magma or rock. This is because of the profound differences in the properties of felsic and mafic magmas, most notably their respective temperature differences. The mafic magma likely has a temperature of over 1,100°C, whereas a felsic magma would likely be several hundred degrees cooler. The mafic magma would be quickly cooled, and most of it would solidify when the two magmas meet. Some of the mafic minerals would react with the felsic magma and be absorbed in it, but most of the mafic magma would become blobs of basalt or gabbro included in the more felsic magma. Overall, the pluton would have an average chemical composition that is intermediate, but the rock that forms would not be a homogeneous intermediate rock. Because of this, ***magma mingling*** might be a better term for the process.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:65. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bisa jadi benda A maupun peristiwa B tidak jelas kepaduannya satu terhadap satunya lagi. Dalam hal ini, *contiguity* yang dilakukan berarti memadukan dua atau lebih peristiwa yang kurang jelas *coincident*-nya (*not quite coincident*) maupun *not quite successive* hingga keduanya menjadi jelas kepaduannya. Pada buku karya Depuydt, Leo (1993:119) berjudul '*Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems*' (New York; Oxford University Press) tercetak:

It is argued here, then, that (1) the inverted sequence of events, (2) the switching of main event and circumstance, and (3) the contrastive emphasis—though difficult to justify if viewed individually—can be regarded as an idiom expressing *contiguity*.

Two events A and B can relate to one another in at least three ways. A and B can be *coincident* or simultaneous, or they can be *consecutive* or successive. In a third type, A and B are not quite coincident and not quite successive but *contiguous*, that is, they succeed one another so rapidly that they touch or overlap. An example of an English idiom expressing contiguity is as follows.

"He had *no sooner* arrived *than* he asked for food." Italics added.

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:119. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Peristiwa A dan B saling berhubungan dengan beberapa cara diantaranya: (1) A *and* B *can be coincident;* (2) A *and* B *can be consecutive;* dan (3) A *and B succeed one to another so rapidly.*

INTRODUCTION: THE NOTION OF "CONTIGUITY"

1 Two events A and B can relate to one another in at least three ways. First, A and B can be *coincident* (Figure 1).

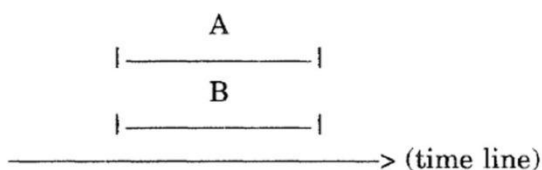



Figure 1.
Coincident Events.

Second, A and B can be *consecutive* (Figure 2).

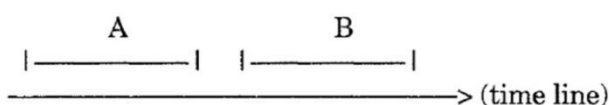
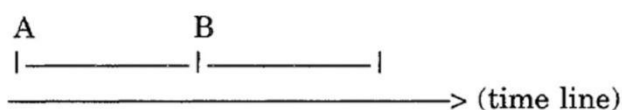



Figure 2.
Successive Events.

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:125. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

There is a third type, however, which is not quite coincident and not quite successive. In it, two events A and B succeed one another so rapidly that they seem to touch or overlap (Figure 3).

126 *CONTIGUITY*

Events A and B touch

Events A and B overlap

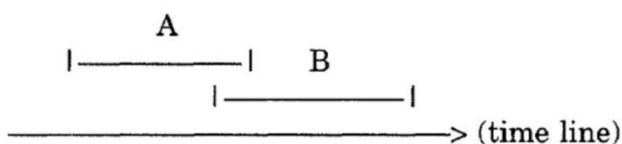



Figure 3.
Contiguous Events.

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:125 & 126. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dua peristiwa yang saling berkejaran sedemikian cepat akan tampak seperti simultan. Pada buku karya Depuydt, Leo (1993:192) berjudul '*Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems*' tercetak:

SHISHA-HALEVY quotes the following statement (from the German): "Two events follow one another so rapidly that they become almost simultaneous. That is hyperbole. How can this hyperbole be strengthened? How can one exaggerate even more?" That there are ways of "exaggerating even more" is borne out by evidence presented in previous chapters showing that anteriority can also be used to express contiguity.

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:192. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada *verbal system,* rangkaian 2 atau lebih *verbal notions* yang menjadi *one single verbal notion* yang terdiri dari 2 atau lebih komponen dikenal sebagai *compound action.* Pada buku karya Depuydt, Leo (1993:5) berjudul '*Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems*' tercetak:

2 The present study aims to show that the conjunctive does not copy its function from other verb forms, as is commonly assumed, but has a function of its own. For this purpose, the study will focus mainly on the *conjunctive chain*, that is, the sequence of an initial verb form followed by one or more conjunctives. The following definition is suggested here for the function of the conjunctive: The chain *unifies a series of two or more verbal notions into one single verbal notion with two or more components.*[6] This single verbal notion will be called a compound action.

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:5. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contiguity merupakan indikasi adanya hubungan antara peristiwa A terhadap peristiwa B, sedangkan peristiwa yang *overlapping* dikenal sebagai *contiguous events.* Pada buku karya Depuydt, Leo (1993:125 & 126) berjudul '*Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems*' tercetak:

The distinction between touching and overlapping is irrelevant. It is the "gray area" at the end of A and the beginning of B that characterizes the type. To indicate such a relationship between events, the term *contiguity* may be used. Events that touch or overlap may hence be called *contiguous* events.[5]

[5] Bertrand RUSSELL has used the term "contiguous" in the meaning intended here in his *The Analysis of Mind* (London: George Allen & Unwin Ltd., and New York: The MacMillan Company, 1921), 94. In speaking about cause and effect, RUSSELL states that "if [one] event is to cause another event, the two will have to be contiguous in time; for if there is *any interval* between them, something may happen during that interval to prevent the expected effect" (italics added).

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:125 & 126. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Anderson, Michael (2000:80) berjudul *Theory and Application of Diagrams* (Berlin: Springer) tercetak gambar beberapa pola hubungan yakni (1) *overlap*; (2) *overlap with occlusion* berupa injit padu, saling mencocokan bersama (1) *to meet with the cusps fitting together* dan (2) *the fitting together of the upper and lower teeth;* (3) *overlap along line*; (4) *contain;* (5) *plug in touch* (tambal sulam); (6) *touch a point*; dan (7) *separate,* seperti ini:

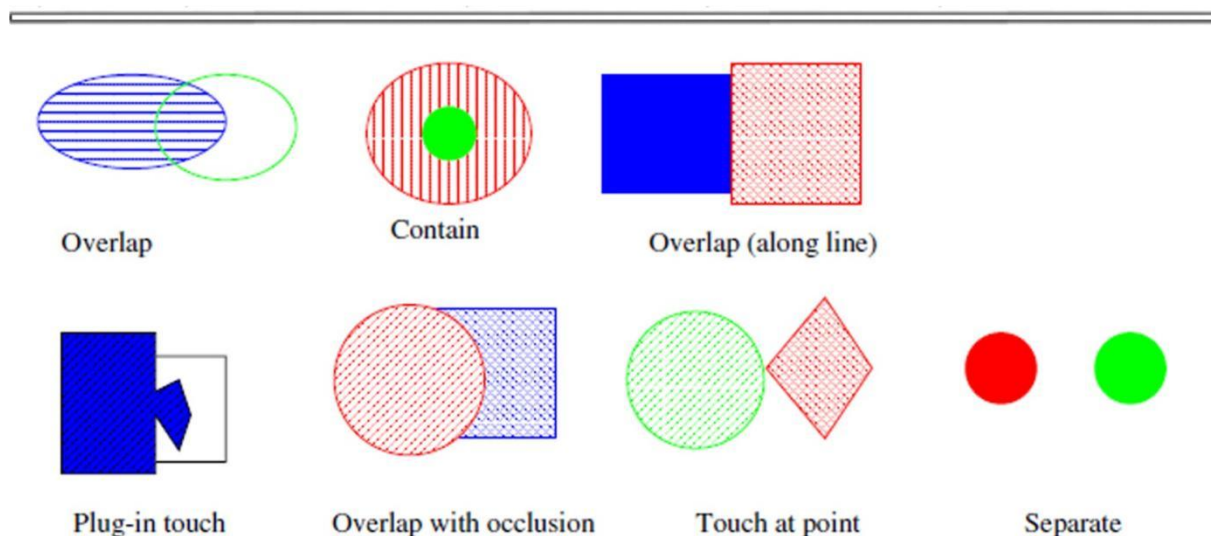



Fig. 1. Binary qualitative spatial relations between blobs

Sumber: Anderson, Michael. 2000:80. Theory and Application of Diagrams. Berlin: Springer. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Biologi, contoh *contain* terlihat pada gambar sel seperti tercetak pada buku karya Hegner, Robert W (1914:20) berjudul '*The Germ-Cell Cycle in Animals*' (New York: The Macmillan Company) seperti ini:

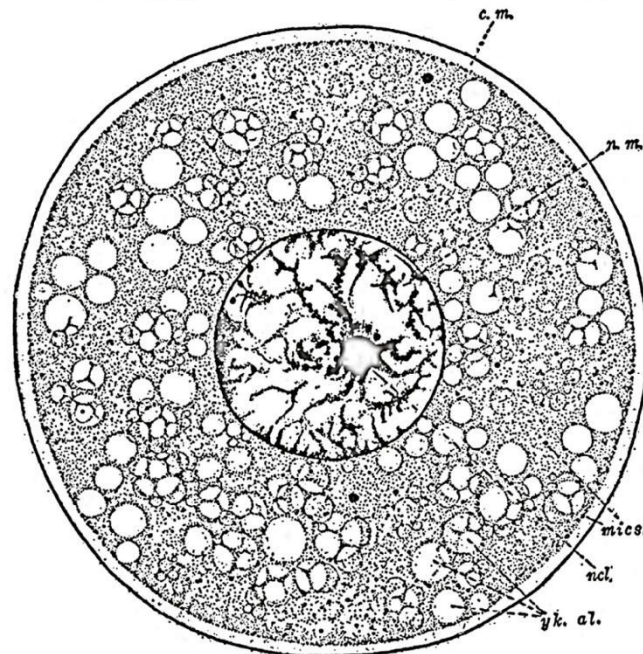



FIG. 4. — Germ cells. Ovarian ovum of a cat just before maturity. *c. m.* = cell membrane; *mics.* = microsomes; *ncl* = nucleolus; *n. m* = nuclear membrane; *yk. al.* = yolk alveoli. (*From Dahlgren and Kepner.*)

Sumber: Hegner, Robert W. 1914:20. The Germ-Cell Cycle in Animals. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Proses terbentuknya *contain* tergambar pada buku karya Plummer, Charles C. (2016:66) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) berupa peristiwa *magma mixing* yang menunjukan *contiguity* berdasarkan *contain* seperti ini :

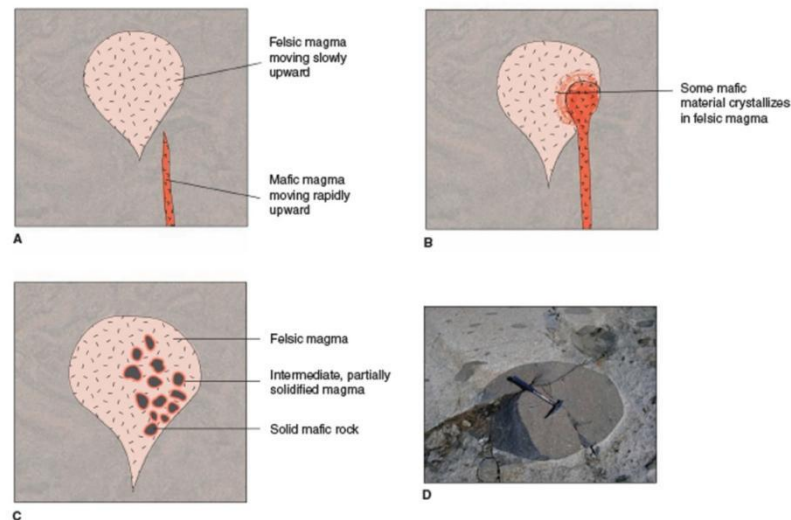



FIGURE 3.18

Mixing of magmas. (*A*) Two bodies of magma moving surfaceward. (*B*) The mafic magma catches up with the felsic magma. (*C*) An inhomogeneous mixture of felsic, intermediate, and mafic material. (*D*) "Blobs" of mafic magma in granite at Loch Leven Lakes, CA. *Photo by Jonathan Meurer.*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:66. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Ilmu Kimia, contoh *overlap* terlihat pada gambar yang tercetak pada buku karya Perrin, Jean (1916: 160) berjudul '*Atoms'* (London: Constable & Company) seperti ini:

follows from this that the distance between the centres is certainly less than $1{\cdot}5 \times 10^{-8}$ We shall readily accept this upper limit when we remember that $2{\cdot}1 \times 10^{-8}$ was found for the diameter of impact of the hydrogen molecule.

FIG. 12.

A somewhat more accurate calculation is possible if the small difference between the actual specific heat at say, 50° and 3 calories is known. I therefore conclude that the minimum speed of rotation possible for the hydrogen molecule, perpendicular to the line joining the atomic centres,[1] corresponds (very roughly) to 5×10^{-12} revolutions per second, which gives the value 10^{-8} for the distance *d*.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:160. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Variasi *overlap* tergambarkan dalam konteks proyeksi oleh Anderson, Michael (2003: 13) pada buku karyanya berjudul '*Theory and Application of Diagrams*' seperti ini:

4 Intuitive Semantics of Projections

Taking a rather informal and intuitive approach this section explores the notion of the context of a projection, setting the guidelines for the precise definitions in the following section.

(a) A projection into a context defined by multiple contours

(b) A projection into multiple contexts

(c) A projection with two minimal contexts

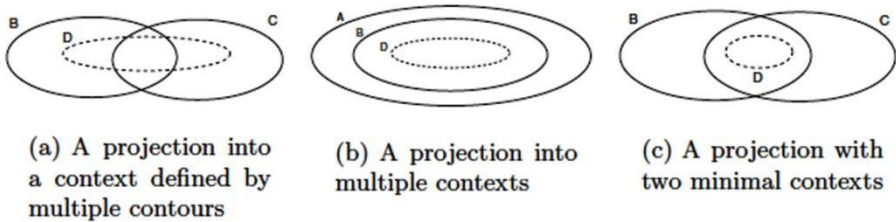



Fig. 4.1: Variations in the context of a projection.

Sumber: Anderson, Michael. 2000:13. Theory and Application of Diagrams. Berlin: Springer. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.17.2. *Contiguity and Sequence of Events*

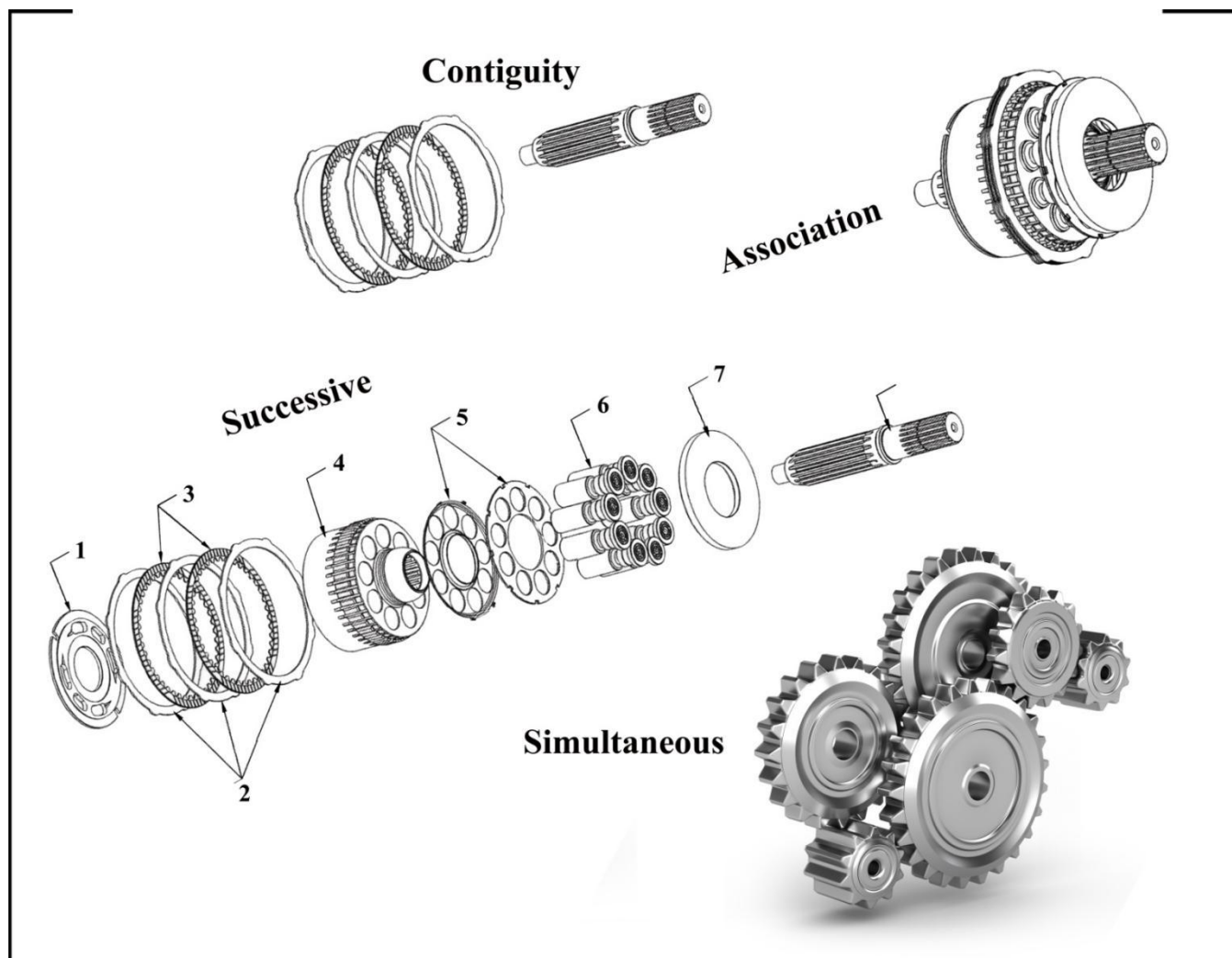
Ada 3 komponen yang mengekspresikan *contiguity,* yakni (1) *the inverted sequence of events;* (2) *the contrastive emphasis* dan (3) *the inverse relation between main event and circumstance.*

Contiguity in Sinuhe *B 200* 137

9 Taken separately, the following features are awkward in Example 1: (1) the inverted sequence of the events, (2) the contrastive emphasis, and (3) the inverse relation between main event and circumstance. Taken together, however, they emerge as three components of an expression of contiguity.

Sumber: Depuydt, Leo. 1993:137. Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems. New York; Oxford University Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ciri *contiguity* adalah adanya (1) konten yang dapat berasosiasi (*associable contents*); (2) peristiwa yang terjadi secara simultan (*occur simultaneously*); (3) tahapan yang sistematis (*sequence*) yang berulang (*repetition*) maupun selang waktu (*lapse time*); dan (4) korespondensi, seperti misalnya *corresponding mental disposition.*

Sebagai lustrasi tentang *contiguity* dengan *successive* dan *simultaneous* saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *successive* terlihat pada '*Successive Mutations*' yang tercetak pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:140) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy'* (New York: Charles Scribner's Sons) seperti ini:

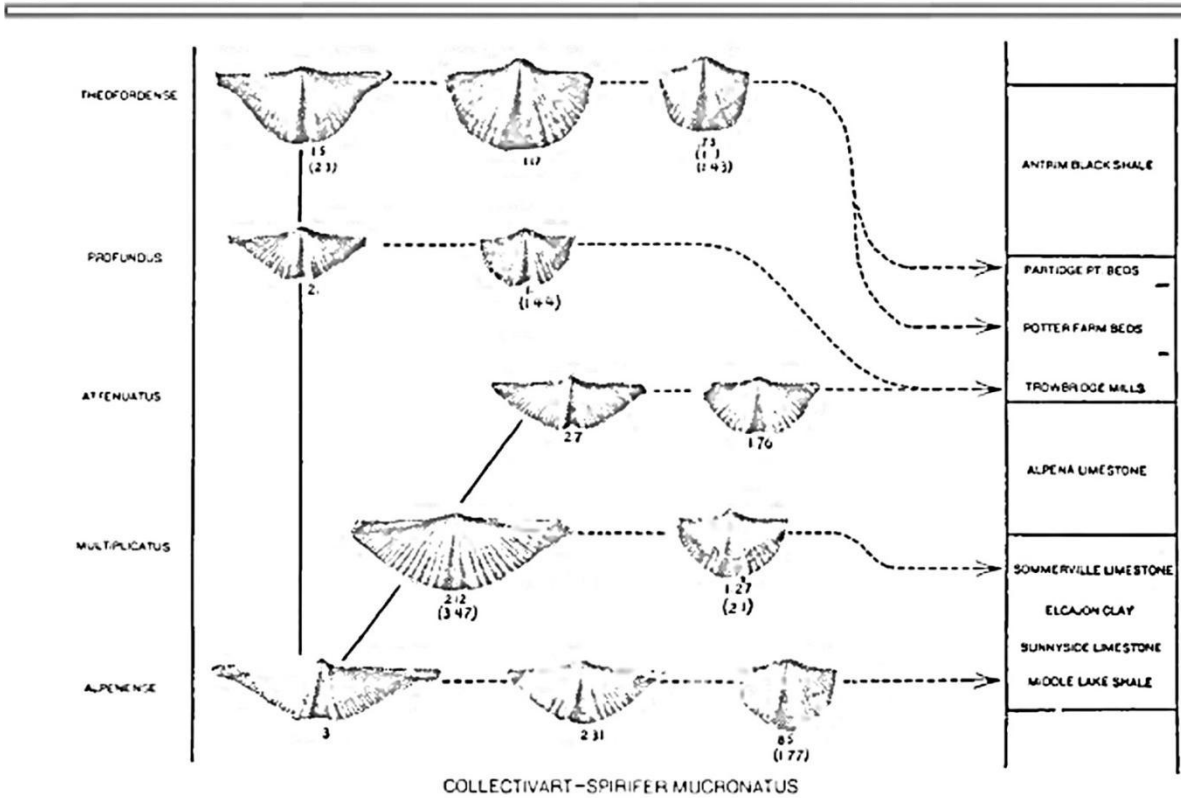



FIG. 36. SUCCESSIVE MUTATIONS OF *Spirifer mucronatus.*

Specimens from the geologic section at Alpena, Mich., on the shore of Lake Huron, and from the corresponding section at Thedford across the lake on the Canadian shore, arranged by A. Grabau to show the relationships of the various mutations. In the scale of strata at the right 8¼ mm. equals 100 feet depth.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:140. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Fase maupun proses *successive* yang terjadi pada lingkungan fisik, perkembangan individu, evolusi kromatin maupun pada lingkungan hidup dirangkum Osborn, Henry Fairfield (1917:154) seperti ini:

Physical environment: succession, reversal, and alternation of habitat zones,

Individual development: succession, reversal, and alternation of adaptive habitat phases, Chromatin evolution: addition of the determiners of new habitat adaptations while preserving the determiners of old habitat adaptations,	Incessant Selection and Competition

Succession of life environments: caused by the migrations of the individual and of the life environment itself.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:154. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Ilmu Kimia, contoh *series* terlihat pada '*Radioactive Series*' yang tercetak pada buku karya Perrin, Jean (1916: 194) berjudul '*Atoms'* (London: Constable & Company) seperti ini:

111.—RADIOACTIVE SERIES.—It has been possible (as

(6×10^9 years) .	Uranium ⟶ Helium.
(25 days) .	Uranium X.
(100,000 years) ?	Ionium ⟶ Helium.
(2,000 years)	Radium ⟶ Helium.
(3·85 days)	Niton ⟶ Helium.
(3 minutes)	Radium A ⟶ Helium.
(27 minutes)	Radium B.
(20 minutes)	Radium C ⟶ Helium.
(15 years) .	Radium D.
(A few days)	Radium E.
(5 months)	Polonium ⟶ Helium.
(?)	(?)

Sumber: Perrin, Jean. 1916:194. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Geologi, contoh siklus adalah '*The Rock Cycle*' yang tercetak pada buku karya Plummer, Charles C. (2016:51) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak *rock cycle* seperti ini:

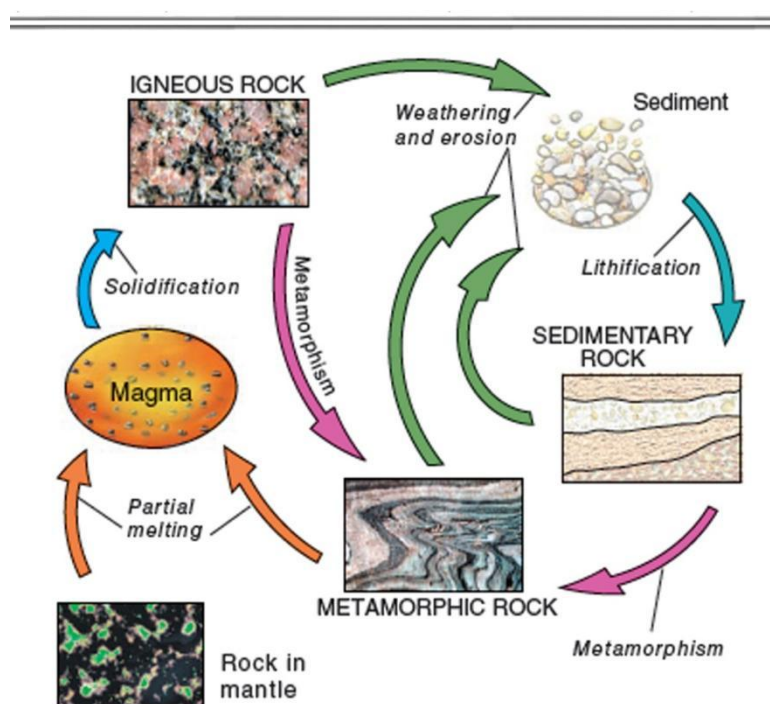



FIGURE 3.1

The rock cycle. The arrows indicate the processes whereby one kind of rock is changed to another. For clarity, arrows are not used to show that metamorphic rock can be re-metamorphosed to a different metamorphic rock or that igneous rock can be remelted to form new magma.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:51. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.17.3. *Contiguity for Suggesting New and Extending Old Knowledge*

Berkaitan dengan *contiguity,* terdapat beberapa proses memadukan diantaranya adalah *analogy* dan *induction.* Dengan analogi, alasan pembenaran tentang hal yang tidak diketahui didapat dengan cara mencatat kesamaan berdasarkan hasil yang telah diketahui kebenarannya. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:42) berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' (London: CRC Press) tercetak '*Analogy: Inference of the truth of an unknown result obtained by noting its similarity to a result already known to be true*' seperti terbaca lengkapnya pada kutipan berupa gambar ini:

Analogy

Inference of the TRUTH of an unknown result obtained by noting its similarity to a result already known to be TRUE. In the hands of a skilled mathematician, analogy can be a very powerful tool for suggesting new and extending old results. However, subtleties can render results obtained by analogy incorrect, so rigorous PROOF is still needed.

see also INDUCTION

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:42. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan analogi, proses *contiguity* akan menghasilkan pengetahuan baru atau memperluas pengetahuan yang telah ada. Untuk membuktikan kebenaran ilmiahnya dapat digunakan metode induksi. Merunut pemikiran Weisstein, Eric W (1998: 897), '*The use of the Induction Principle in a proof*' seperti terbaca pada kutipan ini:

Induction

The use of the INDUCTION PRINCIPLE in a PROOF. Induction used in mathematics is often called MATHEMATICAL INDUCTION.

References

Buck, R. C. "Mathematical Induction and Recursive Definitions." *Amer. Math. Monthly* **70**, 128–135, 1963.

Induction Axiom

The fifth of PEANO'S AXIOMS, which states: If a SET S of numbers contains zero and also the successor of every number in S, then every number is in S.

see also PEANO'S AXIOMS

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:897. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Plummer, Charles C (2016:185) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak contoh *old and new* ini yakni pengetahuan lama tentang '*Correlation of rock units*' yang diketahui adanya *disconformity* melalui proses *contiguity* berupa penelitian ilmiah menggunakan metode induksi, sehingga dihasilkan pengetahuan baru tentang '*sequence of sedimentary rock with complete record of deposition*' seperti ini:

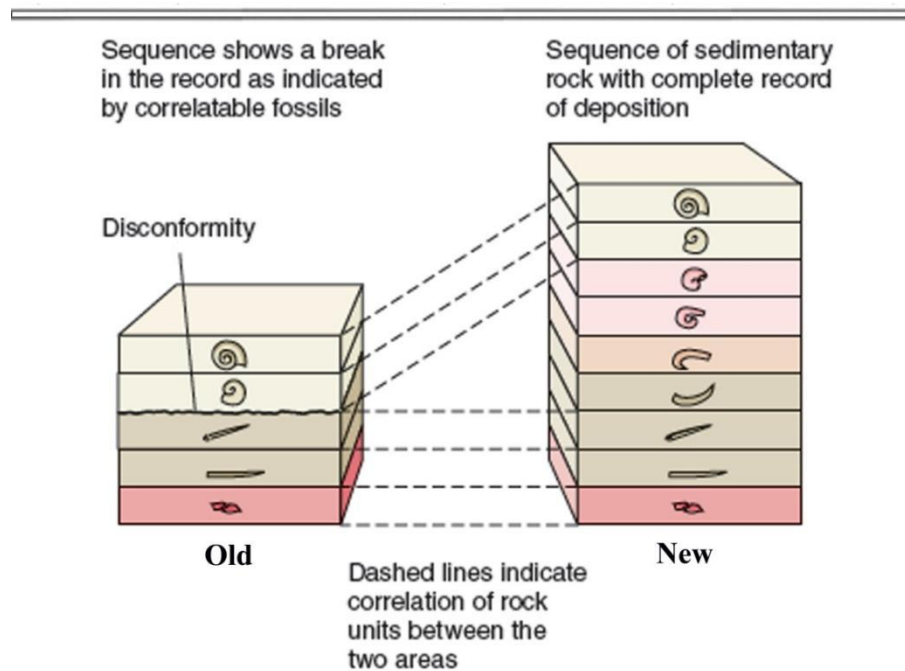



FIGURE 8.13

Schematic representation of a disconformity. The disconformity is in the block on the right.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:185. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar dimodifikasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, *contiguity* memang merupakan sentuhan (*tangere*) melalui metode induksi.

Contiguity yang dilakukan oleh Buffon, Lamarck, dan Darwin menghasilkan pengetahuan berupa pemikiran bahwa kehidupan ini tidak merepresentasikan adanya bentuk energi baru (*life does not represent the entrance either of a new form of energy or of a new series of laws*) melainkan merupakan tahapan selanjutnya dalam proses evolusi (*but is simply another step in the general evolutionary process*) seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

The more modern scientific opinion is that life arose from a recombination of forces pre-existing in the cosmos. To hold to this opinion, that life does not represent the entrance either of a new form of energy or of a new series of laws, but is simply another step in the general evolutionary process, is certainly consistent with the development of mechanics, physics, and chemistry since the time of Newton and of evolutionary thought since Buffon, Lamarck, and Darwin. Descartes (1644) led all the modern natural philosophers in perceiving that the explanation of life should be sought in the physical terms of motion and matter. Kant at first (1755–1775) adopted and later (1790) receded from this opinion.

These contrasting opinions, which are certainly as old as Greek philosophy and probably much older, are respectively known as the *vitalistic* and the *mechanistic*.

Sumber: Osborn, Henry Fairfield. 1917:3. The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy. New York: Charles Scribner's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *contiguity* saya aplikasikan pada foto gunung dengan gambar gunung untuk membuktikan bahwa kedua gambar yang tampak berbeda ini merupakan gambar yang terpadu yakni terdapat asosiasi pada keduanya.

Apakah kedua gambar ini berasosiasi?

Gambar 1

Gambar 2

Sumber: Hasil interpretasi dan olahan Levri Ardiansyah (2017) dengan menggunakan gambar dari buku Plummer, Charles C. 2016:67. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education.

Berdasarkan hasil penelitian tentang *physical geology,* gambar 1 yang merupakan *ship rock* di New Mexico diketahui hubungannya dengan gambar 2 yang dinyatakan sebagai '*Relationship to the former volcano*'. Artinya gambar 2 merupakan bentuk *original surface* gambar 1 masa lalu saat merupakan gunung berapi, yakni dengan ditemukannya *volcanic neck* dan *dike.*

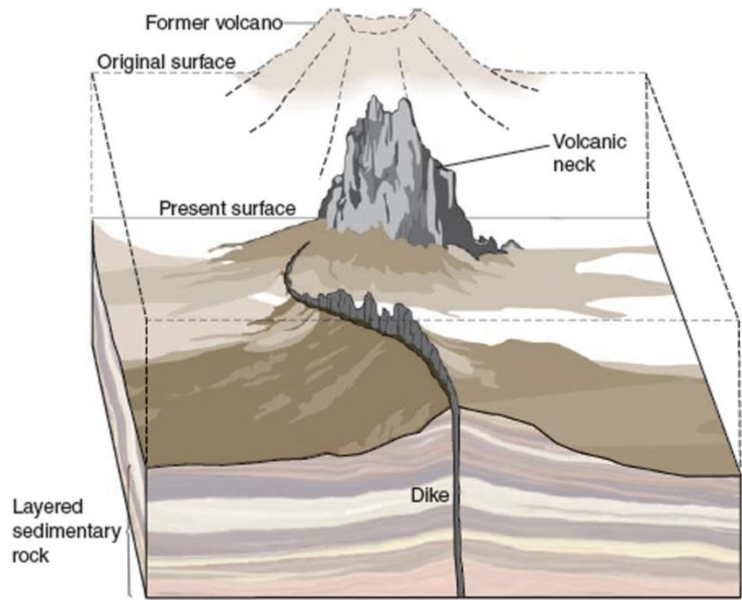
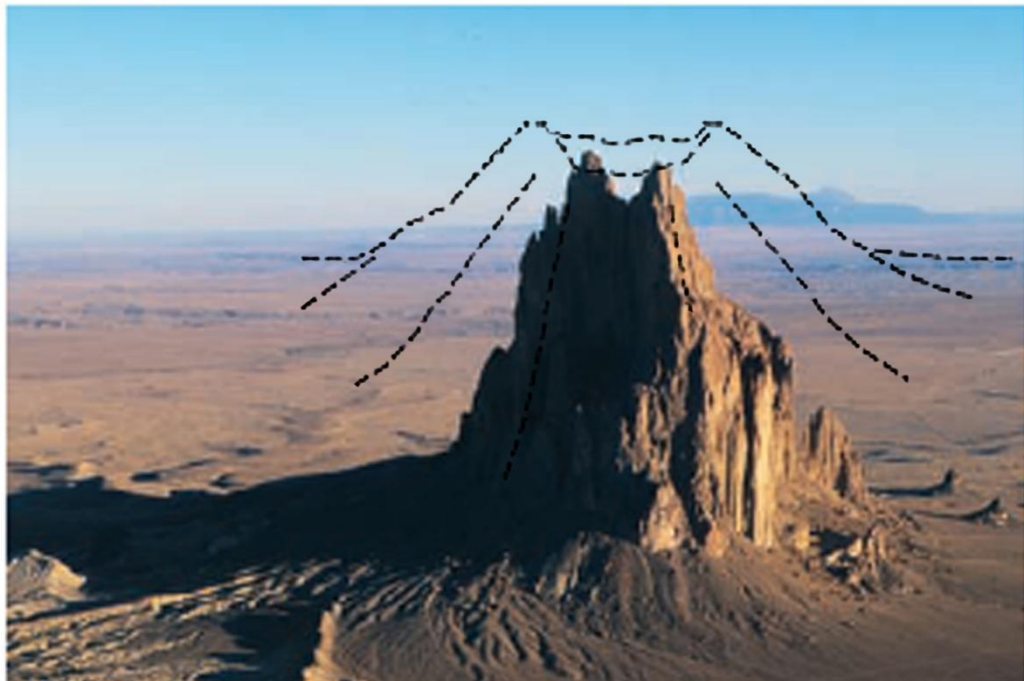



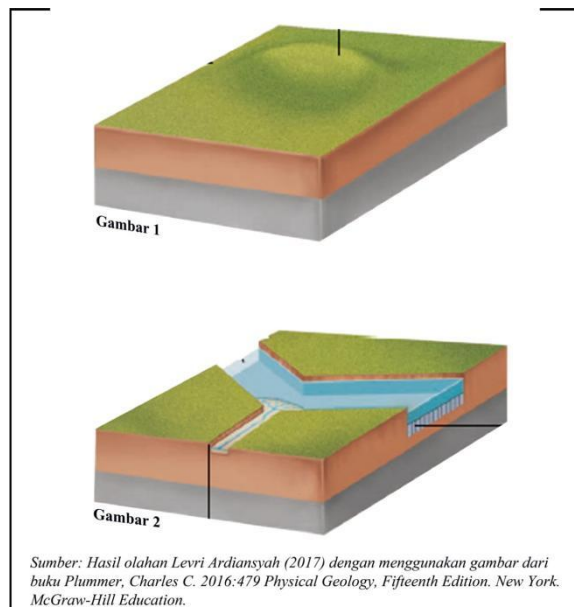
FIGURE 3.19

(A) Ship Rock in New Mexico, which rises 420 meters (1,400 feet) above the desert floor. *Photo © Bill Hatcher/National Geographic/Getty Images (B) Relationship to the former volcano.*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:67. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan berbekal pengetahuan hasil penelitian, proses *contiguity* dapat saya lakukan dengan memadukan gambar 2 terhadap gambar 1 seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi dan olahan Levri Ardiansyah (2017) dengan menggunakan gambar dari buku Plummer, Charles C. 2016:67. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education.

Contoh lain saya gambarkan pada 2 benda yang terlihat berbeda seperti ini:

Sumber: Hasil olahan Levri Ardiansyah (2017) dengan menggunakan gambar dari buku Plummer, Charles C. 2016:479 Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education.

Berdasarkan penelitian *physical geology* kemudian diketahui bahwa gambar 2 merupakan gambar 1 yang pada dulu kala pernah terbentuk *three radial rifts* yang kemudian terisi air hingga menjadikan gambar 1 tampak menjadi 2 daratan yang berbeda.

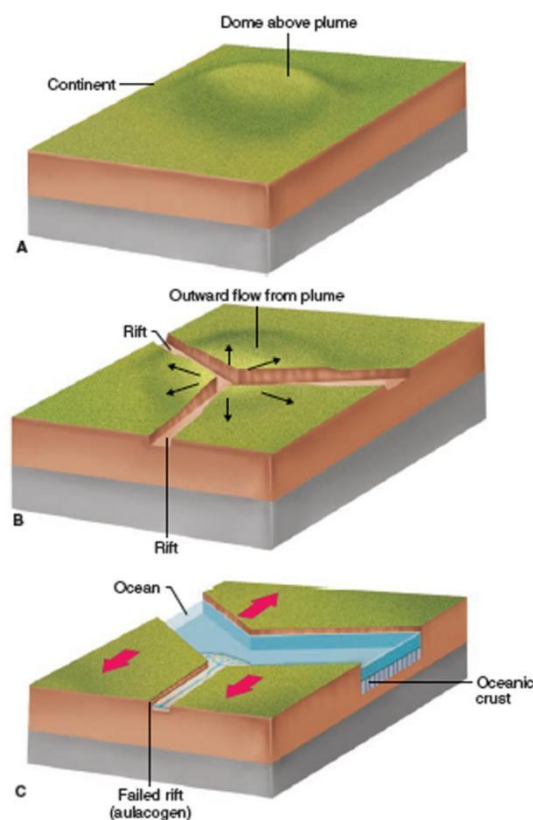



FIGURE 19.33

Continental breakup caused by a mantle plume. (*A*) A dome forms over a mantle plume rising beneath a continent. (*B*) Three radial rifts develop due to outward radial flow from the top of the mantle plume. (*C*) Continent separates into two pieces along two of the three rifts, with new ocean floor forming between the diverging continents. The third rift becomes an inactive "failed rift" (or aulacogen) filled with continental sediment.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:479 Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

2.18. Memahami *Contrast*

Sebagai 2 benda yang berbeda, dapat diketahui kepaduan keduanya melalui *contiguity*. Pertanyaannya, 'Mengapa *contrast* dapat terpadu?' Pada buku karya Hebberd, S.S (1911:30) berjudul '*The Philosophy of the Future*' (New York: Maspeth Publishing House) tercetak:

quotations from Hegel's eminent disciple and commentator, Dr. McTaggart. His words will be more authoritative than mine. He says first: "But everything is, as we have seen, Unlike every other thing. And it is also Like every other thing, for in any possible group we can, as we have seen, find a common quality. Thus under this category, everything has exactly the same relation to everything else. For it is both Like and Unlike everything else."[1] After

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:30. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contrast juga akan dipersepsi sebagai kontradiksi, yakni kontradiksi yang merupakan *spirit* yang menggerakan dunia. Pada buku karya Hebberd, S.S (1911:31) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak alasan mengapa Hegel menyatakan bahwa '... *contradiction is the moving spirit of the world*' yang dapat dibaca pada gambar ini:

And just here, I think, we have the real "secret of Hegel." In repudiating the old logic and its law of non-contradiction, he is supposed by his admirers to have risen to something higher and better. The fact is that he remains standing at a lower level than the logical. His philosophy of identity and difference never rises above those prelogical stages of mentality which are governed by mere feelings of likeness and unlikeness. And in that realm of the prelogical all is inevitably incoherent, ambiguous and self-contradictory. That is the reason why Hegel finds it so evident that "contradiction is the moving spirit of the world."

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:31. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

The truth as its opposite juga merupakan *contrast* seperti terbaca pada pernyataan *The old Ciceronian* yakni '*Men Sana in Corpora Sano*' (Jiwa yang sehat terdapat didalam tubuh yang sehat). Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:61 & 62) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon*' (London: Asher and Co) tercetak:

fancy imagined that he had benefited his soul. Let us form and cultivate our bodies or what is matter in us not less than our spirit, and let us not forget that the twain are inseparable, and that what we do to the

62 FORCE AND MATTER.

one, the other also benefits by. The old Ciceronian saying: *Mens sana in corpore sano* (healthy mind in healthy body) contains as much truth as its opposite: The mind builds its own body. On the other hand we ought not to forget that as individuals, as separate entities, we are only a fugitive part of the whole, which must sooner or later return into that whole. Nature, or matter in its totality, is the universal mother, evolving everything from herself and having everything restored to herself.

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:61 & 62. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Kerapkali terjadi, menyatakan *unlikeness* benda D terhadap benda A berdasarkan abstraksi yakni memutilasi keseluruhan fakta dan membangun relasi kedua benda berdasarkan *depends* hingga akhirnya menghasilkan *judgment* bahwa benda A berbeda terhadap benda D. Merunut pemikiran Hebberd, S.S (1911:28 & 29) berjudul '*The Philosophy of the Future*', peristiwa ini merupakan contoh dari *prelogical* sebagai *way to the logical,* seperti terkutip pada gambar ini:

anything whatsoever that it is *like* anything else, and with equal truth that it is *not like* it. How now can this incoherence and self-contradictoriness in-

ABSTRACTION AND RELATION 29

herent in every act of association of similarities be eliminated, this vague feeling of likeness and unlikeness be converted into a genuine act of thought? I answer, only by developing it into a causal relation; in other words, by pointing out that upon which the likeness or the unlikeness *depends*. Thus two objects may be alike in color; that is, their likeness depends upon an optical process, the conjoint action of solar influences, ether waves, nerve currents, etc. At the same time the two objects may be unlike in other ways, their unlikenesses depending on other causal processes. Thus the prelogical gives way to the logical, to exactitude and definiteness. When the vague self-contradictory feeling of likeness and unlikeness thus evolves into the recognition of a causal relation, then and there only does real thinking begin.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:28 & 29. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Prelogical ini umumnya terjadi manakala menyatakan *contrast* berdasarkan perasaan (*the instinctive feeling*) yang merunut pemikiran Hebberd, S.S (1911:28) berjudul '*The Philosophy of the Future*', merupakan *anterior to genuine thinking*.

Why, this fallacy should be so widely prevalent is readily explained; it is a survival from prelogical stages of existence. The brutes are just as capable as man of automatically recognizing the similarities of things. Indeed they are often far more capable; witness, for example, the dog tracking the footprints of his prey. This instinctive feeling of resemblance or its opposite is prelogical; it is anterior to genuine thinking.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:28. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *contrast* terbaca pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 675) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z*' (New York and London: Routledge) yang saya kutip berupa gambar ini:

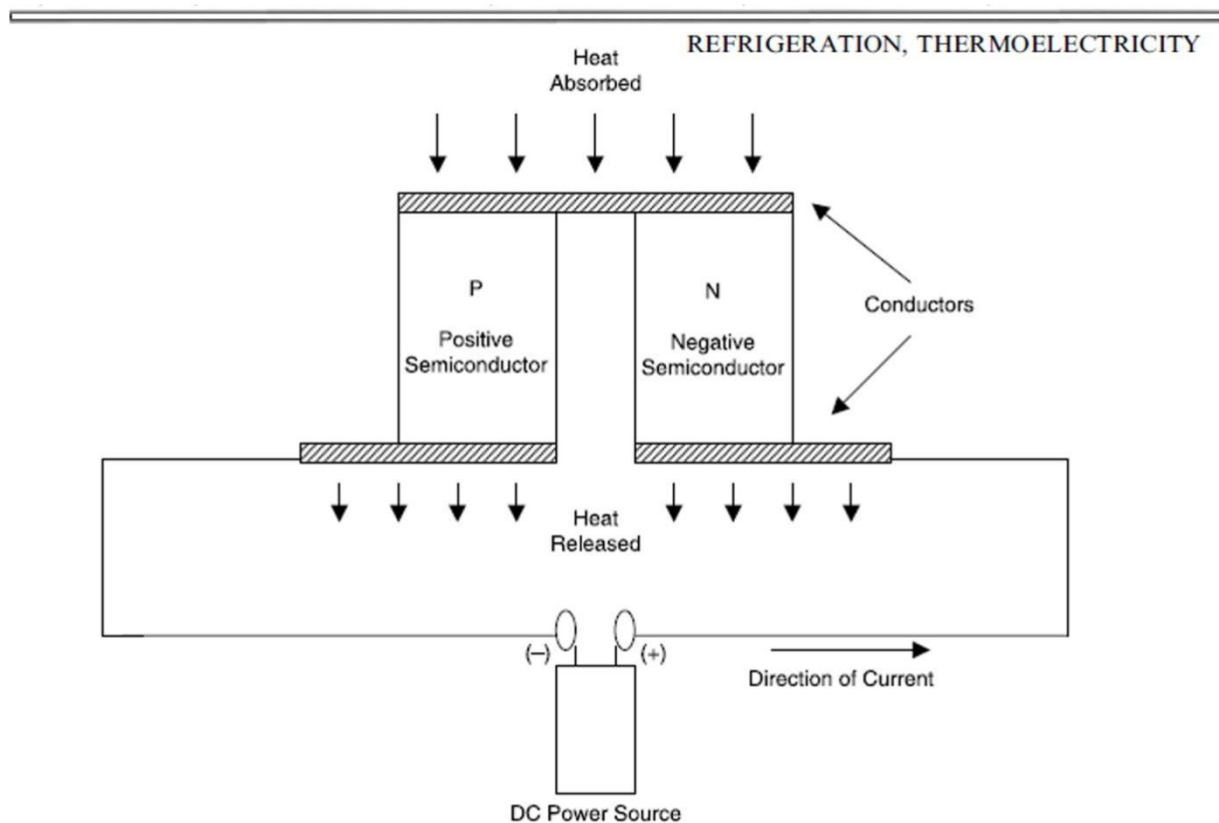



Figure 27. Schematic drawing of a simple thermoelectric device.

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 675. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 269) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L*' (New York and London: Routledge) juga terdapat contoh *contrast* antara *water* terhadap *fire* yang kemudian dimodifikasi melalui *radiator* sebagai pendingin, seperti terkutip berupa gambar ini:

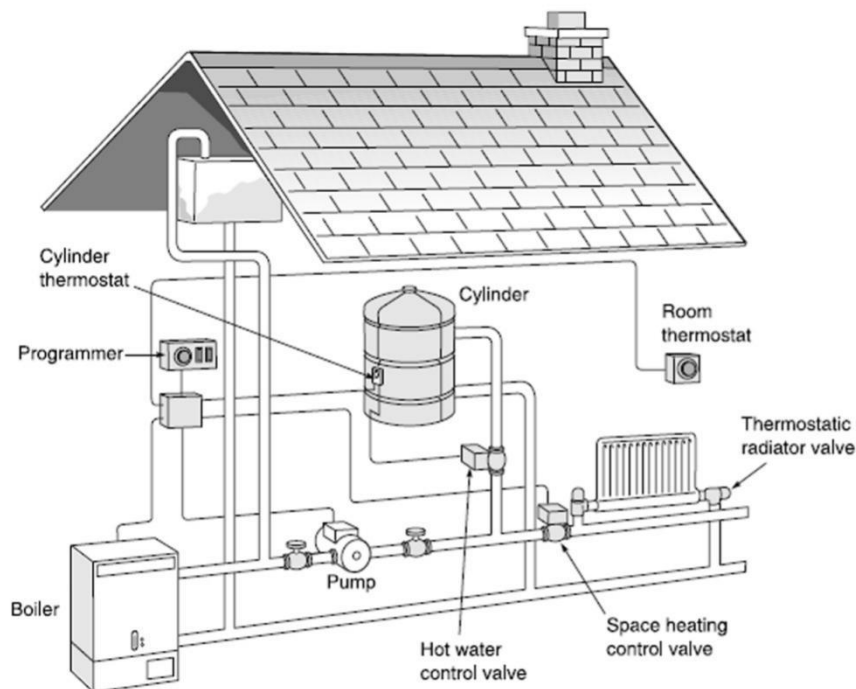



Figure 3. Typical "wet" or radiator central heating system, showing location of main components and controls.
[*From: Roy, R. with Everett, B. The National Home Energy Rating Activity, Supplementary Material to Open University course T172 Working with our Environment, Milton Keynes: The Open University, 2000. [Fig A6, p 60] © 2000 The Open University.*]

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 269. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bab 3

The Principles of Logic

Untuk menyatakan bahwa pada benda A dan A' terdapat *similarity* satu terhadap satunya lagi, benda A dan B merupakan benda yang *resemblance* satu terhadap satu lainnya, serta benda A dan D merupakan benda yang *contrast* satu terhadap lainnya maka proses *contiguity* memerlukan *knowledge* sebagai landasan berpikirnya. Manakala *knowledge* yang diperlukan belum ada, tentu saja harus merumuskan sendiri konsep dan membatasi pengertian dengan merumuskan definisi berdasarkan penelitian ilmiah dengan menggunakan metode induksi atau analogi. Pada kasus saya, belum ada pengetahuan tentang batu yang berasosiasi terhadap Bumi, belum ada temuan penelitian tentang *point* dan *lines* pada batu yang menunjukan bahwa batu ini merupakan *similar figure* terhadap Bumi, bahkan belum ada pendapat ilmiah tentang batu yang mengandung informasi geomorfologi, sehingga saya terpaksa harus merumuskan sendiri konsep tentang batu sebagai *figure,* batu dan Bumi sebagai *similar figure,* dan merumuskan sendiri definisi tentang figur batu serta menunjukan temuan tentang *similar figure* pada batu terhadap Bumi berdasarkan penelitian ilmiah yang saya lakukan menggunakan metode induksi. Untuk ini saya memulainya dengan mempersepsi fakta yang padanya terkandung *laws of association* berdasarkan *principles of logic.*

3.1. Memahami *Principles of Logic*

Saya memahami pengertian *logic* sebagai proses emosi untuk memperoleh kebenaran. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:1 &2) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' (London: Longman, Green and Co) tercetak pengertian *logic* sebagai *the science* tentang beroperasinya *mind* dalam memperoleh kebenaran. Jika definisi ini saya terima, maka *logic* adalah Psikologi. Oleh karena ini saya tidak menggunakan definisi *logic* sebagai *science,* melainkan mendasarkan pada substansi *logic* sebagai proses emosi yang berlangsung pada otak dengan tujuan untuk memperoleh kebenaran. Kutipan tulisan Joyce, George Hayward (1916:1 &2) saya tampilkan pada gambar ini:

CHAPTER I.

THE NATURE AND AIM OF LOGIC.

§ 1. **Definition of Logic.** Logic may be defined as ***the science which directs the operations of the mind in the attainment of truth.***

Another definition may be given of Logic, in which the science is considered in a different aspect. Logic is ***the science which treats of the conceptual representation of the real order***; in other words, which has for its subject-matter things as they are represented in our thought. The difference between this definition and that which we gave in the first instance, is that this definition expresses the subject-matter of Logic, the former its aim. We shall find as we proceed that the science can scarcely be understood, unless both these aspects are kept in view.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:1 & 2. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tindakan yang terjadi pada proses emosi berupa menerima sesuatu kebenaran (*truth*) atau menolak sesuatu lainnya (*erroneous*) merupakan bagian *logic* yang sederhana terkenal sebagai *judgment.* Dalam kalimat yang populer, *judgment* ini dipandang sebagai pernyataan penerimaan maupun penolakan kebenaran tentang sesuatu. Kebenaran yang diterima maupun kebenaran yang ditolak ini dinamai sebagai *attribute,* sedangkan sesuatu yang dicari kebenarannya dinamakan sebagai *subject.* Contohnya kebenaran tentang bentuk Bumi. Dengan contoh ini, bentuk Bumi merupakan *subject.* Kebenaran yang diyakini bahwa bentuk Bumi adalah datar, merupakan *attribute* dan tindakan merumuskan konsep serta menyatakan konsep bentuk Bumi adalah datar, merupakan *judgment,* karena konsep ini menolak bentuk Bumi yang bulat. Manakala pernyataan yang dikemukakan netral, tidak tegas menyatakan penerimaan maupun tidak tegas menyatakan penolakan, maka tindakan menyatakan ini dinamai sebagai *simple apprehension.* Adanya netralitas ini menjadikan *simple apprehension* tidak dapat dinyatakan salah, sebagaimana tidak dapat juga dinyatakan benar. Dalam konteks ini, *simple apprehension* tak ubahnya merupakan kamus, sebab *dictionary is never false or true.* Pada contoh bentuk Bumi sebagai *subject,* pernyataan 'Bentuk Bumi merupakan *geometrical figure* yang lebih mudah dipahami dalam bentuk lingkaran daripada *ellipse*' merupakan *simple apprehension.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:3) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

§ 2. **Divisions of Logic.** The simplest act of the mind in which it can attain truth is the **judgment**—the act by which the mind affirms or denies something of something else. That which is affirmed (or denied) of the other is called an **attribute:** that to which it is said to belong (or not to belong) is called a **subject.** Hence we may define a judgment as **the act by which the mind affirms or denies an attribute of a subject.**

A judgment however gives the mind a complex object: for it involves these two parts—subject and attribute. We must therefore take account of a more elementary act of the mind than judgment, viz.: **Simple Apprehension.** Simple apprehension is the act by which the mind without judging, forms a concept of something.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:3. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, *logic* amat terkait dengan kebenaran (*truth*) yang diperoleh melalui *judgment.* Pertanyaannya disini, 'Apakah yang dimaksud dengan *truth?*'. Merunut pemikiran Joyce, George Hayward (1916:1), *truth* merupakan terkorespondensinya pemikiran terhadap benda yang terdapat pada realitas (*thought corresponds with the thing*). Joyce mencontohkan saat dia melihat seekor kuda putih, lalu menyatakan (*judge*), '*That horse is white*' merupakan *judgment* yang benar, karena proses berpikir tentang kuda yang dilihatnya, sesuai (*correspond*) dengan kenyataan adanya seekor kuda putih. Pada kasus penelitian saya tentang figur Batu Levria MAR (0110), *judgment* yang saya rumuskan yakni 'Batu Levria MAR (0110) adalah Bumi' tidak dapat serta merta dinyatakan benar, karena tak seorangpun dimuka Bumi ini yang pernah melihat bentuk Bumi tanpa air. Untuk memperoleh kebenaran, saya harus mendasarkan pada konsep yang telah dinyatakan benar oleh para ilmuwan, yakni *geometrical figure* dan satu lagi konsep tentang kebumian, lalu merumuskan sendiri konsep *geometrical figure* pada Batu Levria MAR (0110). Kemudian memadukan figur geometrikal batu terhadap figur geometrikal Bumi menggunakan *contiguity* hingga terbukti keduanya merupakan *similar figure.* Dengan memaparkan berbagai contoh dari berbagai proyeksi, maka *judgment* yang saya rumuskan yakni 'Batu Levria MAR (0110) adalah Bumi' layak untuk dinyatakan kebenaran ilmiahnya oleh para ilmuwan.

Pada contoh kuda putih, Joyce harus merumuskan 2 konsep untuk sampai pada *judgment,* yakni (1) konsep tentang *horse* dan (2) konsep tentang *whiteness* dalam rangka menyatakan *judgment* berupa kalimat '*The horse is white*'. Melalui contohnya ini, Joyce tampak ingin menegaskan bahwa '*Logic therefore must deal with the concept*', dan satu lagi adalah *inference* atau *reasoning.*

We can at least analyse the judgment into simple apprehensions : for every judgment requires two concepts, one in which the mind expresses the subject, and the other in which it expresses the attribute. Thus in the example given above, I must have a concept of *horse*, and one of *whiteness*, in order to say 'The horse is white.' These are the elements which go to constitute the complex act of judgment, and they can be considered in isolation from it. Logic therefore must deal with the concept.

There is a third process of the mind, namely **Reasoning** or **Inference.** This is defined as, **the act by which from two given judgments, the mind passes to a third judgment distinct from these, but implicitly contained in them.** Thus if I say :—

All roses wither in the autumn ;
This flower is a rose ;

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:3. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.1.1. *Division of Logic*

Merunut pemikiran Joyce, George Hayward (1916:4), *division of logic* terkorespondensi pada 3 bagian utama yakni (1) *concept;* (2) *judgment;* dan (3) *inference,* seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

4 PRINCIPLES OF LOGIC

Therefore : *This flower will wither in the autumn ;*
or if I argue :—

Whatever displays the harmonious ordering of many parts is due to an intelligent cause ;
The world displays the harmonious ordering of many parts ;

Therefore : *The world is due to an intelligent cause ;*

I am said in each case to **infer** the third judgment. An inference of the form which we have employed in these examples, is called a **syllogism.** The two judgments given are known as the **premisses.** The judgment derived from them is the **conclusion.**

It is of these three acts of the mind that Logic treats : and the science falls correspondingly into three main divisions,—the Logic (1) of the Concept, (2) of the Judgment, (3) of Inference.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:4. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Verbal expression tentang *concept* dinyatakan dengan adanya Nama (*Name*), sedangkan *verbal expression* tentang *judgment* dinyatakan sebagai *proposition.* Konsep tentang batu, saya ekspresikan secara verbal dengan memberinya nama sebagai Batu Levria MAR (0110), dan konsep tentang kesamaan batu dengan Bumi, saya ekspresikan secara verbal juga dengan memberinya nama sebagai Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110). Merunut pemikiran Joyce, George Hayward (1916:4 & 5), *proposition* ini terdiri dari 3 bagian yakni (1) *subject* yang merupakan pernyataan (*assertion*) yang dibuat; (2) *predicate,* yang berisi penegasan menerima atau menolak; dan (3) *copula* berupa kata *is* atau *are* yang menghubungkan *subject* dan *predicate.* Rangkaian *subject* dan *predicate* ini dinamai sebagai *terms.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:4 & 5) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

the other hand, the simplest object of which Logic takes account is the Concept. In its consideration of words, therefore, it does not deal with any of those parts of speech, which taken by themselves are incapable of giving us an independent concept. It is conversant not with nine, but with two forms only of significant utterance, viz.: the **Name,** the verbal expression of the Concept, and the **Proposition,** the verbal expression of the Judgment.[1] The proposition consists of three parts. These

are, (1) the **Subject**—that of which the assertion is made : (2) the **Predicate**—that which is affirmed or denied of the Subject : and (3) the **Copula**—the verb *is* or *are* which connects the Subject and the Predicate. The Subject and the Predicate are called the **Terms** (from the Latin *terminus*—a boundary) of the proposition : and the predicate is said to be *predicated* of the subject.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:4 & 5. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.1.2. *Logic and Metaphysics*

Truth yang ingin diperoleh melalui *judgment,* menempatkan *logic* pada posisi yang melekat dengan *metaphysics* yakni berupa *things* dan *the real order* yang tergali berdasarkan makna tentang *substance, accident, cause, effect* dan *action.* Satu diantara prinsip pada *metaphysics* adalah '*Every event must have the cause*'. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:6) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

Logic and Metaphysics. The term Metaphysics sometimes stands for philosophy in general : sometimes with a more restricted meaning it stands for that part of philosophy known as Ontology. In this latter sense Metaphysics deals not with thoughts, as does Logic, but with things, not with the conceptual order but with the real order. It investigates the meaning of certain notions which all the special sciences presuppose, such as *Substance, Accident, Cause, Effect, Action.* It deals with principles which the special sciences do not prove, but on which they rest, such as e.g., *Every event must have a cause.* Hence it is called the science of Being, since its object is not limited to some special sphere, but embraces all that is, whether material or spiritual. Logic on the other hand deals with the conceptual order, with thoughts. Its conclusions do not relate to things, but to the way in which the mind represents things.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:6. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.1.3. *The Scope of Logic*

Berdasarkan ruang lingkupnya, *logic* terkonsentrasi pada (1) nama semata; (2) *form of thought;* dan (3) pemikiran yang merepresentasikan realitas. *The scope of logic* ini berimplikasi pada definisi *logic. Pertama, logic is concerned with names only.* Maksud Condillac mendefinisikan ini adalah apapun simpulan yang dihasilkan berupa *judgment,* selalu identik dengan *the original proposition,* yakni nama. *Kedua, logic is no way concerned with the truth of our thoughts, but only with their consistency.* Dengan definisi ini, *scope of logic* berupa *form of thought* berarti konsistensi bentuk pemikiran. *Ketiga, logic is the theory of valid thought, not of thinking, but of correct thinking.* Ini artinya, pemikiran sebagai representasi realitas dapat dinyatakan sebagai *logic* manakala *valid* dan *correct.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916: 7 & 8) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

§ 4. **The Scope of Logic.** Logicians are frequently divided into three classes, according as they hold that the science is concerned (1) with names only, (2) with the form of thought alone, (3) with thought as representative of reality.

(1) The first of these views—that Logic is concerned with names only,—has found but few defenders. It is however taught by the French philosopher Condillac (1715–1780), who held that the process of reasoning consists solely in verbal transformations. The meaning of the conclusion is, he thought, ever identical with that of the original proposition.

(2) The theory that Logic deals only with the forms of thought, irrespective of their relation to reality, was taught among others by Hamilton (1788–1856) and Mansel (1820–1871). Both of these held that Logic is no way concerned with the truth of our thoughts, but only with their consistency.

(3) According to the third theory, Logic deals with thought as the means by which we attain truth. Mill, whom we have just quoted, may stand as a representative of this view. "Logic," he says, "is the theory of valid thought, not of thinking, but of correct thinking" (*Exam. of Hamilton*, p. 388).

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:7 & 8. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi Aristotle, ruang lingkup *logic* meliputi *the six group of treaties* yang dia rangkum dengan nama '*Organon*'. Keenamnya terurai sebagai (1) *The Categories* yang merupakan *our concepts of things* terbagi 10; (2) *De Interpretatione,* yakni penjelasan tentang *terms* (*subject and predicate*) dan *proposition;* (3) *Prior Analytics,* yang merupakan penjelasan dengan *reasoning* atau *inference;* (4) *Posterior Analytics,* yakni analisis logik berdasarkan keilmuan; (5) *Topics,* yakni metode untuk merumuskan *reasoning* dalam bentuk *philosophical question;* (6) *Sophistical Refutations* yakni perhitungan terhadap alasan-alasan yang salah, artinya apa yang dinyatakan salah juga dievaluasi. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916: 8 & 9) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

§ 5. **History of Logic.** It was Aristotle (384–322 B.C.) who laid the foundations of the science by treating logical questions separately from other parts of

philosophy. Six of his treatises are concerned with the subject: they cover almost the whole ground.

1. *The Categories*,—a treatise on the ten primary classes into which our concepts of things are divided.
2. *De Interpretatione*,—a treatise on terms and propositions.
3. *Prior Analytics*,—a treatise on inference.
4. *Posterior Analytics*,—a treatise on the logical analysis of science.
5. *Topics*,—a treatise on the method of reasoning to be employed in philosophical questions, when demonstrative proof is not obtainable.
6. *Sophistical Refutations*,—an account of fallacious reasonings.

This group of treatises was afterwards known as the *Organon*. It should, however, be noticed that they are separate works. Aristotle himself had no single word to signify the whole of Logic, and it seems doubtful whether he viewed it as a single science. The name Logic was introduced by Zeno the Stoic (about 300 B.C.).

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:8 & 9. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sebagai *verbal expression of the judgment, proposition* tidak mengekspresikan hubungan (*relation*) antara *attribute* terhadap *subject,* melainkan *as expressing a relation between two classes.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916: 77) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

will, consider not the mental judgment, but, what is a very different thing, the extension of the terms constituting the judgment. In extension we have to do not with the conceptual order, but with the real: and hence diagrammatic representation ceases to be intrinsically impossible. If the terms be thus understood, the proposition is viewed not as expressing a relation of attribute to subject, but as expressing a relation between two classes. The proposition 'All men are mortal,' will be looked on as a statement of the relation that exists between the class 'man' and the class 'mortal things.' This is, of course,

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:77. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.1.4. *The Four Propositions AEIO*

Euler (1707-1803) menggambarkan lingkaran untuk membantu penjelasan tentang *The Four Propositions AEIO*. ***A** propositions*. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916: 78) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak gambar *Fig.1* yang menunjukan *the relation of the two classes* yakni *the class S (Subject)* dan *the class P (the extention of the predicate)*. Gambar *Fig. 2* menunjukan *proposition S **a** P*.

Euler's Circles. It was devised by the Swiss logician Euler (1707–1803). In it *S* and *P* are represented each by a circle, the circle standing for the collection of objects denoted by the term. By the aid of these circles, the various relations compatible with each of the four propositions *A.E.I.O* are all of them capable of diagrammatic expression.

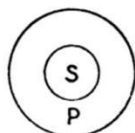
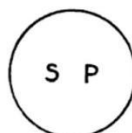



FIG. 1. FIG. 2.

A propositions. The proposition *S **a** P* will be represented either by Fig. 1 or by Fig. 2. The class signified by the subject may fall within the extension of the predicate term, as in 'All men are mortal,' 'All triangles are plane figures.' In this case, Fig. 1 accurately represents the relation of the two classes. Or the extension of the two terms may be identical, as in 'All men are rational animals'; 'All equilateral triangles are equiangular.' In this case, the two circles must be coincident, and Fig. 2 is representative of the proposition.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:78. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

***E** propositions. S **e** P* yang tergambar pada *Fig. 3* merupakan *proposition* yang menegaskan sangkalan bahwa pada kedua kelas tidak memiliki anggota bersama.

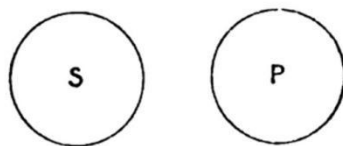



FIG. 3.

E propositions. In every proposition of the form ***S e P*,** we deny that the two classes have any members

DIAGRAMMATIC REPRESENTATION 79

in common. The one class is declared to fall altogether outside the other, e.g. 'No fishes have lungs,' 'No scalene triangles are equiangular.' Hence these propositions are represented by Fig. 3.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:78 & 79. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

***I** propositions. The two classes of propositions S **i** P* seperti tergambar pada *Fig. 4* menunjukan bahwa terdapat beberapa anggota kelas S yang *overlap* terhadap beberapa anggota kelas P. Sedangkan *Fig. 5* menunjukan bahwa tidak ada anggota kelas P yang terkecuali juga merupakan anggota kelas S. Artinya semua anggota kelas P juga merupakan anggota kelas S.

I propositions. Figs. 4 and 5 show us the two cases of the proposition *S i P*, in which it is some and not all

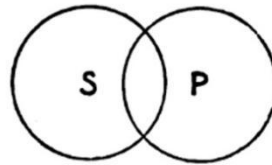
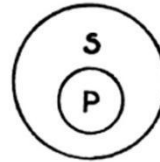



FIG. 4. FIG. 5.

of the class *S*, which fall within the class *P*. Fig. 4 represents the case in which there exist other members of the class *P* besides those which are found within the extension of *S*. 'Some men are black' will serve as an example. There are many objects belonging to the class 'black,' which are not men. Fig. 5 stands for the case in which there are no members of the class *P*, save those which are also *S*. 'Some elements are metals,' 'Some men are Aryans,' are instances of such propositions.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:79. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

***O** propositions.* Merunut pemikiran Joyce, George Hayward (1916: 79), '*Propositions of the form S o P*' berarti '*Some of the objects denoted by the object term, fall outside the extension of the predicate*'. Pada contoh gambar *Fig. 4,* juga dapat terbaca bahwa kelas P tidak hanya memiliki anggota bersama terhadap kelas S, melainkan juga mencakup beberapa anggota lainnya diluar anggota bersama S. Pada contoh *Fig. 5* karakteristik anggota kelas P dapat juga sebaliknya. Jika pada ***I** propositions, Fig. 5* berarti 'Beberapa wanita adalah Suku Dayak', maka pada ***O** propositions, Fig. 5* berarti 'Beberapa wanita adalah Suku Baduy'.

O propositions. In propositions of the form *S o P*, we assert that some of the objects denoted by the object

80 PRINCIPLES OF LOGIC

term, fall outside the extension of the predicate. When it is the case that while some are outside, some also fall within the extension of *P*, then the *S o P* proposition will, like *S i P*, be represented by Figs. 4 and 5. Fig. 4 represents the case, in which *P* not only has some members within the class *S*, but also some outside it, e.g. 'Some men are not black.' Fig. 5 gives us the class in which *P* is a class falling entirely within *S*, e.g. 'Some men are not Aryans.'

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:79 & 80. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Terms pada suatu *proposition* dapat terdistribusi (*distributed*) dan juga dapat tak terdistribusi (*undistributed*). Suatu *term* terdistribusi manakala bentuk proposisi secara keseluruhan meluas (*in its whole extension*) dan manakala bentuk proposisi tidak mengindikasikan bahwa keseluruhannya meluas, merupakan *undistributed.* Pada ***A** propositions* dengan contoh 'Semua *similar figure* memiliki *corresponding angles are equal*', menunjukan bahwa predikat yang meluas akan berarti '*All corresponding angles are equal* merupakan *similar figure*'. Dengan begini, *term* pada proposisi ini dinyatakan *distributed.* Pada ***I** propositions* dengan contoh 'Semua Singa Betina adalah *carnivora*', perluasan pengertian *carnivora* secara keseluruhan justru akan menghasilkan proposisi yang salah, karena tidak semua makhluk yang *carnivora* adalah Singa Betina. Oleh karena ini, *term* pada proposisi ini tidak dapat diperluas (*undistributed*) dan *carnivora* disini hanya berlaku untuk Singa Betina semata. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916: 82) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak, '*Universal propositions (A. E) distribute their subject*' dan '*Negative propositions (E. O) distribute their predicate'*.

3.2. Memilih Kategori dan Merumuskan Konsep

Pada buku karya Hebberd, S.S (1911:111 & 112) berjudul '*The Philosophy of the Future*' (New York: Maspeth Publishing House) tercetak pengertian konsep yang dikemukakan oleh Hamilton yakni '*A notion or concept is the fictitious whole or unity made up of a plurality of attributes*'.

Thus we have unravelled those two intertangled perplexities that for thousands of years have made the concept a subject of constant dispute and uncertainty. The first perplexity was the double import of the concept. Some logicians, like Sigwart, Bradley, etc., have placed exclusive stress upon the extension. Others like Mill insist that "the extension is not anything intrinsic to the concept. . . . But the comprehension is the concept itself."[1] Or as Sir Wm. Hamilton puts it: "A notion or concept is the fictitious whole or unity made up of a plurality of attributes."[2] Thus each party sees but one side of the shield. We have shown both sides, and what is

112 PHILOSOPHY OF THE FUTURE

far more important, the bond of union between them. Both are simply results of the process of production which the concept represents.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:111 & 112. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Judgment yang dapat dinyatakan adalah 'Alam mengalir dari *cause to effect'*.

compared with Nature. The course of Nature is from cause to effect; its past is irrevocable. But thought or reason is endowed with the grand prerogative of moving at will in either direction. It can follow the course of nature by passing from cause to effect; or it can reverse that movement and pass freely from observed effects to a knowledge of their causes. This reverse movement is, indeed, more difficult than the other; but it is by far the higher, nobler function—the method of all scientific advance, the secret of all human progress.

Now the proposition I expect to prove is this: *Judgment is the movement of thought from causes to their effects; inference is the reverse movement from effects to their causes.* Thus we draw a sharp line of distinction beween judgment and inference; and yet reveal their underlying unity.

The truth of this view, so far as judgment is concerned, is evident at a glance. Human knowledge begins with the recognition of things as causes. The

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:114. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada dasarnya, konsep tentang asosiasi dapat dirumuskan sebagai *intellectual ideas* yakni konstruksi pemikiran tentang asosiasi pada *the real order* maupun asosiasi pada *conceptual order.* Mengkonstruksi asosiasi sebagai *the real order* berarti mempersepsi asosiasi pada benda metafisik (*metaphysically*) yang merupakan bagian dari alam (*a part of nature*) dan mengkonstruksi aosiasi sebagai *conceptual order* berarti mempersepsi asosiasi sebagai aspek logika (*logically*) yakni memperhatikan benda dengan membayangkannya sebagai *mentally represented* yang universal dan merupakan tata cara otak merepresentasikan *the real order.* Bagi manusia, dunia merupakan manifestasi pemikiran, hingga manakala kita sebagai manusia berbicara tentang sesuatu benda, sesungguhnya kita sedang membicarakan benda tersebut sebagai *mentally represented.* Saat saya membicarakan tentang awan yang putih kepada putri bungsu saya Queenta Ardia Mecca, saat itu sebenarnya saya ingin menunjukan *the real order,* namun gambaran tentang awan harus saya nyatakan sebagai *mentally represented* agar Queenta dapat membayangkan keputihan pada awan sebagai *mental furniture* secara universal berupa kualitas warna (*quality of colour*) yakni warna putih. Konstruksi pemikiran tentang asosiasi berdasarkan *metaphysical aspects* maupun *logical aspects* ini merupakan kategori (*categories or predicaments*).

3.2.1. Kategori berdasarkan Aspek Metafisikal

Konsep asosiasi sebagai *the real order* terdiri dari 10 kelas yang dikenal sebagai '*The ten summa genera of things*' yakni kategori asosiasi berdasarkan (1) substansi, yakni *ít's own right,* dapat mengambil sikap yang independen tentang eksistensi diri sendiri (*possess independent existence*); (2) kuantitas, yakni *spatial extention* seperti tinggi, lebar dan panjang; (3) kualitas, yakni karakteristik alamiah; (4) relasi, yakni relasi substansi yang terdiri dari kemiripan kualitas (*alike in quality*), kesamaan kuantitas (*equal in quantity*) maupun secara alamiah memang sama spesifikasinya (*the same ini specific nature*); (5) tempat, yakni posisi pada ruang; (6) waktu, yakni posisi pada aliran peristiwa ; (7) postur yakni posisi bagian-bagian tertentu terhadap dirinya sendiri sebagai objek; (8) kebiasaan yakni tambahan aktivitas fisik yang berulang hingga menjadi kerja yang terbiasa; (9) tindakan yakni hasil perubahan pada objek lainnya dan (10) menerima perubahan. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:137 & 138) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' (London: Longman, Green and Co) tercetak:

It is in this sense we must understand the word, when we term the following list a classification of ' things.'

1. **Substance** :—natures which exist not as mere determinations, but in their own right, e.g. Socrates, man, animal.
2. **Quantity** :—the spatial extension, height, breadth of a substance.
3. **Quality** :—determinations which characterize the nature.

137

4. **Relation** :—the order which holds between one substance and another. Thus two substances may be *alike* in quality, *equal* in quantity, the *same* in specific nature.
5. **Place** :—position in relation to surrounding space, e.g. at London, in Westminster Abbey.
6. **Time** :—position in relation to the course of events, e.g. last year.
7. **Posture** :—the relative position of parts in the object itself, e.g. sitting, lying down.
8. **Habit** :—the determinations accruing from the physical adjuncts, which belong to the full integrity of the substance as a necessary equipment for its work in Nature, e.g. armed, cloaked.
9. **Action** :—the production of a change in some other object, e.g. digging.
10. **Passion** :—the reception of change from some agent, e.g. being struck.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:137 & 138. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.2.2. Kategori berdasarkan Aspek Logikal

Pada aspek logikal, kategori asosiasi merupakan klasifikasi benda (*a classification of things*) berdasarkan *mentally presented* sehingga benda-benda *the real order* yang eksis sebagai benda karena singularnya, dapat dipersepsi secara universal dengan mengacu pada *knowledge.* Dengan begini, mengkateogrikan manusia berdasarkan aspek metafisikal berarti kategori manusia sebagai manusia yang eksis karena manusianya, dan mengategorikan manusia berdasarkan aspek logikal berarti mengklasifikasikan manusia berdasarkan *knowledge,* yakni *man is vertebrate* dan *vertebrates are animal.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:142 & 143) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

Things in the real order are all singular. The substances, qualities and quantities which are found in the external world cannot be universals. The singular alone exists. But when we pass to the order of knowledge we find not merely things singular but things universal. Our intellect shews us universal natures such as ***man***, ***animal***, ***substance***. These terms signify real substances, for they can one and all be affirmed of the concrete individual : and what is identical with the individual is real. Yet at the same time they are universal ; though ***as universal*** they exist in our mind alone. In precisely the same

THE CATEGORIES 143

way, the mental order reveals to us not merely the singular quality ***this whiteness***, but the universal quality ***colour***. The store of these conceptual representations of the real order which at any time is found in our minds, constitutes the elements into which our knowledge is resolvable. They are that out of which our mental furniture is built up. Of them our judgments and our reasonings are all formed.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:142 & 143. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Patut diperhatikan disini bahwa meskipun berdasarkan *knowledge,* benda dapat dipersepsi tidak hanya sebagai *things singular* melainkan juga *things universal,* namun kategori asosiasi secara universal ini berkonsentrasi hanya pada *the nature expressed,* dan tidak pada *the character of the nature so far as universal.* Dengan begini, maka kategori subtansi manusia secara alamiah adalah *man is rational animal,* dan *man is not a species.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:144) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

Each Category then consists, as we have said, of an ordered series of terms significative of a special mode of being, commencing with the term that designates the ***summum genus***, and ending with singular terms, e.g. ***this man***. Each series develops into a tree of Porphyry. But, as we have noted on more than one occasion, the universals of the Categories must not be confused with the universals of the Predicables. In the Predicables we view the universals as universals : we consider in what relation the abstracted and universal nature stands to the subjects of which it is predicated. Thus the Predicables are all terms of Second Intention. The Categories on the other hand are terms of First Intention. We are concerned only with the nature expressed, and not with the character of the nature so far as universal. As belonging to the Category of substance the nature 'man' is not 'a species,' but is 'rational animal.'

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:144. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Plummer, Charles C. (2016:109) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak gambar *geologist's view* seperti ini:

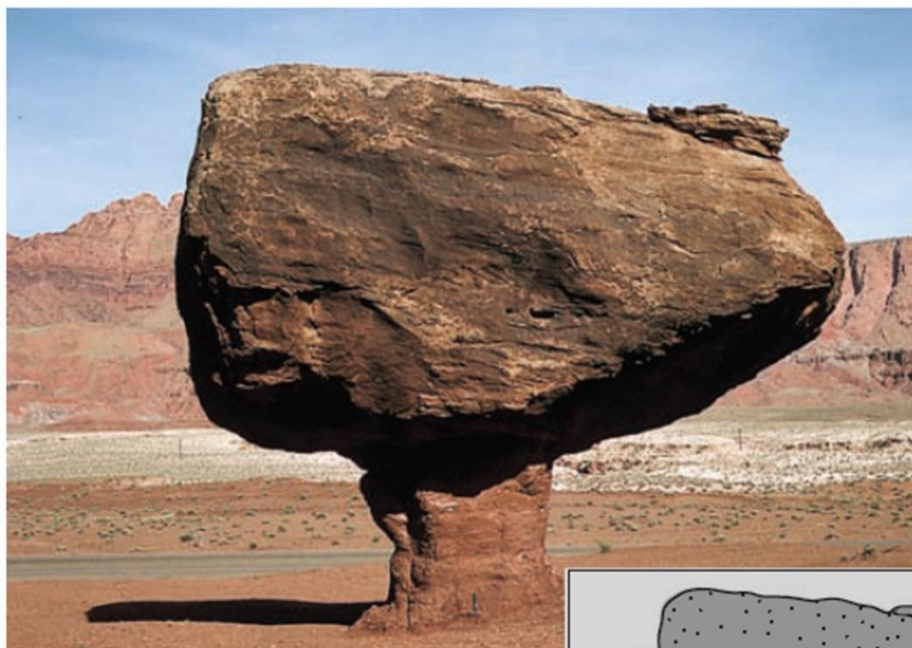
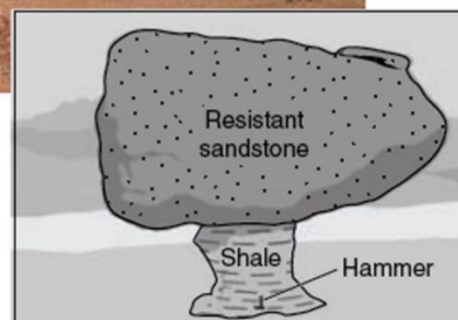



FIGURE 5.4

Pedestal rock near Lees Ferry, Arizona. Resistant sandstone cap protects weak shale pedestal from weathering and erosion. Hammer for scale is barely visible at base of pedestal. *Photo by David McGeary*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:109. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.2.3. Kategori berdasarkan Relasi yang Mengacu pada *Science*

Secara sederhana, *science* disini dipahami sebagai *organized bodies of knowledge* dengan cara memperluas konsep (*wider and wider generality*) hingga terlihat objek-objek tertentu dengan perbedaannya. Sebagai contoh pada rangkaian objek berupa *horse – equidae – ungulate – mammal – vertebrate* terdapat beberapa tipe pemikiran tentang kuda yang mengandung sejumlah *properties* tertentu yang khas bedanya. Rangkaian yang membentuk kelompok ini merupakan *generic judgment* dalam memandang setiap objek hingga tersusun *science* tentang objek ini (*the group of generic judgments known in regard of any object, constitutes the science of the object,* Joyce, George Hayward, 1916:145). *Judgment* disini merupakan tindakan paling sederhana (*the simplest act*) dari proses emosi merumuskan konsep yang menguatkan (*affirms*) atau menolak (*denies*) sesuatu terhadap sesuatu lainnya (Joyce, George Hayward, 1916:2). Sesuatu disini merupakan *attribute* yang terdapat pada suatu *subject* (Joyce, George Hayward, 1916:3). Sebagai contoh, transparan merupakan atribut dari subjek berupa benda yang bernama 'kaca' (Joyce, George Hayward, 1916:16). Berbeda dengan *simple apprehension* yang merumuskan konsep tanpa *judging.*

3.2.4. Kategori sebagai *Classification of Predicates*

Kant menguraikan 12 kategori yang terkorespondensi terhadap 12 *forms of judgment* seperti ini:

* § 6. **The Categories of Kant.** Kant, as we have noted (Ch. I, *note* (5)), assumed as certain the hypothesis that the data of knowledge consist solely in the subjective states of our own mind : and further that these states are mere instantaneous and unconnected feelings, neither in time nor in space. The problem, therefore, before him was to explain how, if these are our data, our experience can present us with the world such as we know it. The result, he held, is due to subjective principles of our cognitive faculties, which operating on the unconnected mental impressions, fashion them within us into the appearance of a world. The internal knowledge thus afforded, is all we can hope to possess. It is due, he taught, to the sensitive faculty that our impressions appear in time and space. The intellectual faculty, also, provides twelve 'forms' of its own, corresponding to the twelve different species of judgments.[1] These twelve 'forms' he termed Categories. They are shewn in the following list :—

Forms of Judgment.	Categories.
I. Quantity.	
1. *Singular* (*This S is P*)	1. Unity.
2. *Particular* (*Some S is P*)	2. Plurality.
3. *Universal* (*All S is P*)	3. Totality.
II. Quality.	
4. *Affirmative* (*S is P*)	4. Reality.
5. *Negative* (*S is not P*)	5. Negation.
6. *Infinite* (*S is not-P*)	6. Limitation.
III. Relation.	
7. *Categorical* (*S is P*)	7. Substance and Attribute.
8. *Hypothetical* (*If S is P, Q is R*)	8. Cause and Effect.
9. *Disjunctive* (*S is P or Q*)	9. Reciprocal Action.

Forms of Judgment.	Categories.
IV. Modality.	
10. *Problematic* (*S may be P*)	10. Possibility and Impossibility.
11. *Assertoric* (*S is P*)	11. Existence and Non-existence.
12. *Apodictic* (*S must be P*)	12. Necessity and Contingency.

Thus, by way of illustration, if I judge that 'All men are mortal,' this is not, as I fondly imagine, because there is an actual world outside me, in which there is a race of men, all of whom have this attribute of mortality : it is because within my mind the four Categories of Totality, Reality, Substance and Accident, and Existence and Non-existence, have shaped my knowledge, and have thus produced a judgment which is universal, affirmative, categorical, and assertoric.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:148 & 149. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh asosiasi yang terlihat dari klasifikasi berdasarkan waktu, isi, komposisi, tekstur dan nama batu tercetak pada buku karya Plummer, Charles C. (2016:55) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) seperti ini:

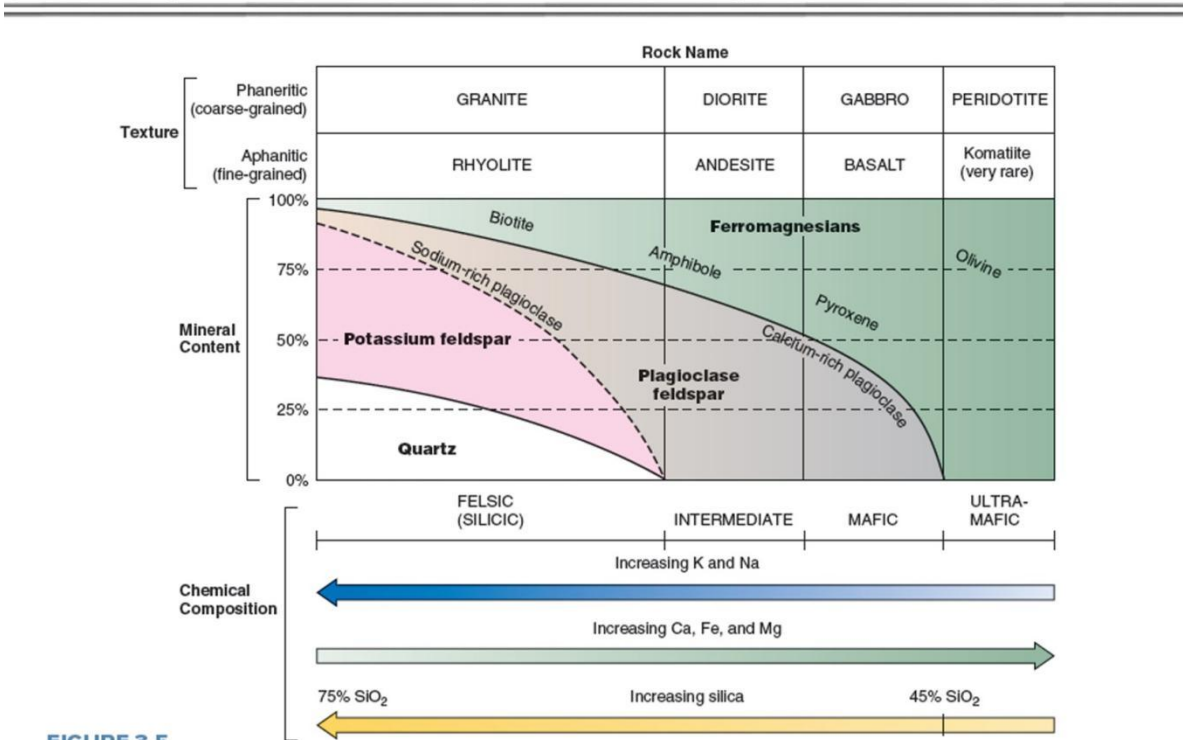



FIGURE 3.5

Classification chart for the most common igneous rocks. Rock names based on special textures are not shown. Sodium-rich plagioclase is associated with silicic rocks, whereas calcium-rich plagioclase is associated with mafic rocks. The names of the particular ferromagnesian minerals (biotite, etc.) are placed in the diagram at the approximate composition of the rocks in which they are most likely to be found. Samples of common igneous rocks are shown for reference. Do not try to identify real rocks by simply comparing them to photos—use the properties, such as identifying minerals and their amounts. *Photos by C. C. Plummer*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:55. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Asosiasi disini mengikutsertakan tekstur batu yakni tampilan batu terhadap ukuran, ketajaman dan ketertataan berbagai konstituen batu lainnya.

Igneous Rock Textures

Texture refers to a rock's appearance with respect to the size, shape, and arrangement of its grains or other constituents. Igneous textures can be divided into three groups: **crystalline rocks** are made up of interlocking crystals (of, for instance, the minerals quartz and feldspar); **glassy rocks** are composed primarily of glass and contain few, if any, crystals; and **fragmental rocks** are composed of fragments of igneous material. As you will see, the texture of an igneous rock can tell you a lot about where and how it formed.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:54. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.2.5. *Abstraction*

Judgment yang dinyatakan sebagai *abstract* dapat saja keliru, karena bagaimanapun *abstraction* berarti memisah-misah keutuhan analisis dan menyajikannya berupa bagian-bagian yang dianggap penting saja. Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:32) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak:

32 PHILOSOPHY OF THE FUTURE

abstract is to think, and thinking is very hard work for which men generally have but little love. But this antipathy reaches its climax in the Speculative Logic; the universe, we are there told, dissolves into a mist of self-contradiction, because we insist upon abstracting or isolating its parts. For example, throughout Bradley's Logic, everything appears to hinge upon the singular claim that to abstract is to mutilate. We are told that "all analytic judgments are false." Why? Because in judgment we must abstract, and in abstracting, "we have separated, divided, abridged, dissected, we have mutilated the given."

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:32. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.2.6. *Substance* dan *Accident*

Substance merupakan benda nyata (*thing*) yang eksis sebagai dirinya sendiri dapat melangsungkan proses secara bebas tanpa tergantung pada sesuatu, contohnya Macan Putih. Sedangkan *accident* bukan merupakan benda nyata yang eksistensinya hanya ada pada *substance,* contohnya keputihan. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:24) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' tercetak:

We have already when speaking of the Concept (§ 1) dealt with the abstractive power of the mind, in virtue of which it is able to sever an attribute from the subject in which it inheres, and to form such concepts as that of 'whiteness.' Light will be thrown on this mental operation, if we notice the distinction between a Substance and an Accident. A Substance is a thing which can possess independent existence, as e.g., Peter, Paul, man, lion. An Accident can only exist as inhering in a Substance, e.g., whiteness, prudence, transparency. In the Abstract concept we represent Accidents as though they were isolated from the subject in which they inhere.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:24. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.2.7. *Relation*

Relation pernah ditunjukan oleh Plato sebagai *relation of attributes to the thing.* Merunut pemikiran Plato, atribut yang terdapat pada *the thing* merupakan satu kualitas yang terpendam (*occult qualities*) dan juga tak terpisahkan (*inherence*). Pemikiran Plato tentang '*Relation of the attributes to the thing as one of mere "Inherence" – "Occult qualities" within the thing*' ini dianggap sebagai *pre-scientific view* yang belum tuntas (*crude*). Pada buku karya Hebberd, S.S (1911:94) berjudul '*The Philosophy of the Future*' (New York: Maspeth Publishing House) tercetak:

But what was then impossible the progress of science has now rendered perfectly feasible. What barred Plato from fully comprehending his splendid vision was the crude pre-scientific view of the relation of the attributes to the thing as one of mere "inherence"—"occult qualities" within the thing. It was this view which Aristotle, that grand master of compromise, so shrewdly elaborated in his doctrine of universals *in rem,* opposing it to the Platonic doctrine of universals *ante rem.* I have already

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:94. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pemikiran Plato tentang *relation* ini kemudian meluas dalam konteks *connection* yang meliputi hubungan terhadap beberapa individu yang berbeda (*different individuals*) namun merupakan jenis yang sama dan terdapat pada kelas yang sama (*the same kind or class*). Ikatan penyatuan (*unifying bond*) diantara *sets of attributes* inilah yang diistilahkan sebagai *resemblance.* Pada buku karya Hebberd, S.S (1911:94) berjudul '*The Philosophy of the Future*' terbaca bahwa *feeling of resemblance* ini merupakan *the embryo of a relation,* karena merunut pemikiran pemikir lainnya, pada *resemblance* yang dikemukakan Plato dianggap '*No relation at all*'.

But there is no such obvious connection between the sets of attributes belonging severally to different individuals of the same kind or class. Hence theorists, whatever their school, have failed to find any unifying bond between these sets of attributes, except that of mere resemblance or similarity. And this feeling of resemblance, as I have repeatedly shown, is strictly no relation at all; taken solely by itself, it is but the embryo—still-born—of a relation. It is the very type of all incoherence and self-contradiction; everything is at once like and *not* like everything else. And precisely here is the secret of that endless,

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:94. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Namun para pemikir kala itu tidak juga dapat menjelaskan secara umum apalagi spesifik tentang bagaimana terbentuknya *relationship between the individuals forming class,* kecuali menerima saja kenyataan adanya *somehow "a common elements'* yang entah bagaimana menunjukan adanya elemen bersama pada *resemblance* yang dikemukakan Plato. Tulisan Hebberd, S.S (1911:95) pada bukunya berjudul '*The Philosophy of the Future*' terbaca seperti ini:

THE CONCEPT 95

triangular controversy between realists, nominalists and concepticalists. No one of them has ever been able to explain the specific or generic relationship between the individuals forming a class, except by the utterly absurd and unintelligible dictum that there was somehow "a common element" in them. All have fallen back upon the Fallacy of Resemblance, and that is self-contradiction incarnate.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:94. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Bradley, mengkonstruksi definisi tentang *relation* harus berdasarkan konsep *relation* sebagai '*A solid thing*' yakni benda padat yang nyata. Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:39) berjudul '*The Philosophy of the Future*' (N ew York: Maspeth Publishing House) tercetak konsep tentang *relation* sebagai '*A solid thing*' seperti ini:

(*E*) Bradley has still another line of argument. He insists that the relation being something itself "must bear a relation to the terms. And thus we are forced to go on finding new relations without end. The links are united by a link, and this bond of union is a link which also has two ends and these require each a fresh link to connect them with the old." It is very important, he urges, that the relation should be conceived as "a solid thing"; for "if you take it as a kind of medium or unsubstantial atmosphere, it is a connection no longer." All this is

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:39. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Manakala merunut pemikiran Aristotles, *relation* didefinisikan sebagai keteraturan substansi. Saya pikir, definisi ini cukup jelas sebagai pembeda *relation* dengan *connection. Relation* ada karena kita yang memikirkan adanya. Contoh *relation* diantaranya adalah '*Relation of inch to centimeter*' seperti tercetak pada buku karya Henderson, William D. 1931:5. *Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition* (New York and London: McGraw-Hill Book Company) yang saya kutip berupa gambar ini:

4. Units of Length.—The metric unit of length is the meter. A *meter* is the distance between two points on a platinum iridium bar kept at the Bureau of Standards at Washington, the measurement being made at 0°C. In designating fractions of the meter we use the Latin prefixes, *deci, centi, milli;* multiples, the Greek prefixes, *deka, hecto, kilo.* The divisions and multiples of the meter are given in the following tables:

METRIC UNITS OF LENGTH

Fractions		Multiples	
1 decimeter (dm)	= 1/10 meter	1 dekameter (dkm)	= 10 meters
1 centimeter (cm)	= 1/100 meter	1 hectometer (hm)	= 100 meters
1 millimeter (mm)	= 1/1000 meter	1 kilometer (km)	= 1000 meters

The following conversion tables contain the metric units of length and their legal U. S. English equivalents.

CONVERSION TABLES

Metric to English		English to Metric	
1 kilometer	= 0.621,37 mile	1 mile	= 1 609,35 kilometers
1 meter	= 3.280,83 feet	1 mile	= 1609.35 meters
1 meter	= 39.37 inches	1 foot	= 9.3048 meters
1 centimeter	= 0.3937 inch	1 inch	= 2.54 centimeters

FIG. 4.—Relation of inch to centimeter.

The relation between centimeters and inches is shown in **Fig. 4.**

Sumber: Henderson, William D. 1931:1. Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition. New York and London: McGraw-Hill Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.3. *The Laws of Thought*

The Laws merupakan bentuk keseragaman tindakan sebagaimana terlihat pada beberapa agen alam, baik berupa peristiwa alam maupun fakta alam. Jika *natural agent* ini merupakan gravitasi, maka *the law of thought* dinmai oleh Newton sebagai '*The law of gravitation*'. Merunut pemikiran Joyce, George Hayward (1916:68) pada bukunya berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*', pengertian *law* adalah '*A uniform mode of acting observed by some natural agent*'.

These three laws we shall proceed to consider in detail. But first, it will be well to ask ourselves in what sense they are termed laws. For the word 'law' is used in various senses. In its primary signification it means an ordinance imposed by a legitimate superior on the body politic, and carrying with it an obligation of obedience. But it is also employed to signify a uniform mode of acting observed by some natural agent. In this sense we use the term 'laws of nature,' e.g. the law of gravitation, the law that water under a certain pressure freezes at 32° F., etc. Laws of nature are only called laws by analogy: there is of course, no question here of the obedience which one will ought to yield to another. The law is simply our description of the way in which the agent does in fact act. It tells us what *is*, not what *ought to be*. In yet another meaning we use it to denote a norm or standard, to which we must conform in order to achieve some end. Thus we may speak of the laws of perspective. If we wish our drawing to be accurate, we must observe them. Otherwise, we shall not attain our object.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:68. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Adanya *natural agent* yang amat penting pada *the laws of thought* ini menjadikan *the law of thought* kerap disapa sebagai '*The Laws of Nature*' yakni *laws by analogy* yang dapat berupa *postulate* yakni *of course it is true, no question here and it tell us what is, not what ought to be.* Dengan begini, umumnya *laws of nature* merupakan *norm or standard* yang menjadi acuan untuk mencapai suatu tujuan (*to which we must conform in order to achieve some end*). Hal ini berarti, *laws of nature* juga merupakan *laws of perspective,* artinya saya harus mengobservasi terlebih dahulu lokasi kali tempat temuan batu, agar saya dapat menggambarkan kali secara akurat.

Ada 3 tipe *The Laws of Thought* yakni (1) *The Law of Contradiction,* yakni pada 2 *judgment* yang bertentangan, keduaya tidak dapat dinyatakan sebagai kebenaran (*cannot both be true*); (2) *The Law of Identity,* yakni *everything is what it is;* dan (3) *The Law of Excludded Middle,* yakni pada 2 *judgment* yang bertentangan, satu pasti benar, satunya lagi pasti salah (*the one must be true, the other false*). Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:68) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*', tercetak:

Just as there are laws which apply to the whole realm of Being,—to the real order in its full extent,—so too there are laws which govern the whole of the conceptual order, and on which depends the validity of every judgment, whatever it may be. These are the Laws of Thought, which form the subject of the present chapter. They are three in number :—

(1) **The Law of Contradiction,** viz. : **Contradictory judgments** (e.g. *A* is *B*, *A* is not *B*) **cannot both be true.**

67

68 PRINCIPLES OF LOGIC

(2) **The Law of Identity,** viz. : **Everything is what it is.**

(3) **The Law of Excluded Middle,** viz. : **Of two contradictory judgments** (*A* is *B*, *A* is not *B*) **the one must be true, the other false.**

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916: 67 & 68. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.3.1. *The Law of Contradiction*

The law of contradiction ini diumumkan (*enunciated*) oleh Aristotle. Merunut pemikirannya, pernyataan yang bertolakbelakang (*contradictory judgment*) *cannot both be true,* haruslah (1) pada predikat yang mengacu pada subjek yang sama; dan (2) waktu kejadian haruslah identik atau bersamaan. Jika 2 syarat ini terpenuhi, maka *contradictory judgment* pasti akan menghadapi sangkalan (*a refutation*). Jika 2 syarat ini tidak terpenuhi, maka *contradictory judgment* justru akan diakui (*affirmed*) sebagai kebenaran. Contohnya, saat saya menyatakan bahwa 'Batu ini datar' sekaligus 'Batu ini juga bulat', keduanya merupakan *contradictory judgment* yang akan disangkal jika kedataran ataupun kebulatan dilihat dari perspektif yang sama, misalnya tampak depan (*front view*). Tetapi manakala kedataran batu dilihat dari perspektif yang berbeda, misalnya tampak samping, maka akan terlihat kebulatan batu, sehingga pernyataan saya tentang 'Batu ini datar' sekaligus 'Batu ini juga bulat', akan diakui kebenarannya.

§ 2. **The Law of Contradiction.** The form in which we have given the principle of Contradiction, 'Contradictory judgments cannot both be true,' is that in which, with various slight modifications it is several times enunciated by Aristotle.[1] He, moreover, is careful to point out that where judgments are contradictory to each other, the predicate must be referred to the subject in the same way in each, and the point of time must be identical. "A refutation," he says, "occurs when something is both affirmed and denied 'of one and the same subject . . . and when it is denied 'in the identical respect, relation, manner and time, 'in which it has been affirmed."[2] It might be true to say both that 'the prime minister is capable,' and that 'the prime minister is not capable,' if the capacity referred to was in the one case capacity for government, in the other capacity for writing Greek verse : or if we were speaking of different periods in his life.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916: 69. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan mengumumkan *the law of contradiction,* Aristotle merangkai korespondensi antara *the logical principle* terhadap *metaphysical principle,* sehingga terumuskan '*The Metaphysical Law*' yakni '*The same attribute cannot at one and the same time both belong and not belong to the same thing* ' (Joyce, George Hayward, 1916:69). Dengan begini, kedataran batu sebagai *attribute* dari *judgment* 'Batu ini datar' yang tampak pada bentuknya berupa *octagonal,* bagaimanapun tidak dapat dinyatakan pada saat dan perspektif yang sama tidak terdapat pada batu, karena pada kenyataannya batu ini memang datar. Hal ini berarti, orang yang melihat batu ini bulat, tidak dapat menyangkal bahwa batu ini datar. Meskipun pada prinsipnya, tidak mungkin batu yang sama, pada saat yang sama, dilihat dari perspektif yang sama, berbentuk datar octagonal sekaligus bulat bak lingkaran. Merunut pemikiran Aristotle, '*It is impossible for the same thing both to be and not to be, at the same time*' (Joyce, George Hayward, 1916:70). Saya pikir, batu yang tampak datar ini dapat saja tampak bulat pada saat yang sama, jika batu ini tergerak membulat, misalnya dengan terputar hingga terlihat bulat seperti lingkaran. Aristotle sendiri pernah mencontohkan seorang pelari yang dikenal sebagai pelari karena karakteristik lari melekat pada dirinya, bukan karena dia saat ini sedang berlari (*not because he actually running*), melainkan dia memiliki kapasitas untuk berlari (*but because he has the capacity to elicit this act*). Oleh karena ini, seorang pelari mengekspresikan karakteristik sebagai '*Being*' atau '*Actuality*' dengan kata kerja '*to be*' sehingga dipahami sebagai '*the exist*'.

We are accustomed to name objects from their various determinations and perfections. We term one man a 'runner,' because the perfection denoted by the word 'to run,' characterizes him, and we call another a 'painter' for a similar reason. Further, we apply these denominatives to them, even though the perfection is not at the moment in a state of actualization. The man is called a 'runner' or a 'painter,' not because he is actually running or painting, but because he has the capacity to elicit these acts. 'Being' is a denominative of this type. It is applied to objects in virtue of that primary perfection signified by the verb 'to be,' as understood in the first of the senses mentioned in Ch. 3, § 2, namely 'to exist.' The notion which expresses this primary characteristic of 'Being' or 'actuality,' is clear to us from the dawn of our intelligence. It is absolutely simple.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916: 70. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.3.2. *The Law of Identity*

Prinsip '*The law of identity*' sering dinyatakan dalam formula A=A. Saat Locke mengumumkan *the law of identity* ini dia mengumandangkan istilah '*Whatever is, is*' yang diaplikasikan pada konsep tentang '*Being*'. Merunut pemikiran Joyce, George Hayward (1916:71), '*Its connexion with that principle will appear plainly if we expresses it as "A Being which is, is"*. Kutipan dapat terbaca pada gambar ini:

> § 3. **The Law of Identity.** This principle is often stated in the form $A = A$. This, however, is manifestly a formula, and not the enunciation of a philosophic principle. Locke (*Essay*, Bk. 4, c. 7) enunciates it as 'Whatever is, is,' and this form appears to be philosophically correct. Like the principle of Contradiction, this law is an Analytic proposition explicative of the concept of Being. Its connexion with that principle will appear plainly if we express it as 'A Being *which is*, is.' In this form we see that the only difference between the two is that in the one case we affirm that things which exist, exist : in the other, that things which exist, cannot not exist.

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916: 71. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Formula *the law of identity* A=A selain menunjukan kesamaan, juga memperjelas kebedaan antara 2 benda yakni benda A dinyatakan berbeda terhadap benda A satunya lagi, manakala saat benda A yang eksis, ya eksis, benda A satunya lagi yang juga eksis, justru tidak dapat tidak eksis. Artinya, terhadap benda A satunya lagi, diberikan perlakuan tertentu yang mengganggu eksitensinya agar benda A yang eksis menjadi tidak eksis. Namun percobaan ini justru menghasilkan simpulan bahwa benda A satunya lagi ini tidak dapat tidak eksis. Ini membuktikan bahwa benda A satunya lagi memiliki identitas yang sama terhadap benda A. Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:71) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*', tercetak: '*Difference between the two is that in the one case we affirm that things which exist, exist; int the other, that things which exist, cannot not exist*'. Tentang *the law of identity* ini, Leibniz menulisnya sebagai '*Everything is what it is*'.

3.3.3. *The Law of Excludded Middle*

Merunut pemikiran Aristotle, pada 2 pernyataan yang bertentangan, satu pastilah benar dan satunya pasti salah. Diantara 2 anggota yang kontradiksi ini tidak ada penengah (*middle term*). Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:713 & 74) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*', tercetak:

> § 4. **The Law of Excluded Middle.** Aristotle enunciates this principle in the form given above, "Of two contradictory judgments, the one must be true and the other false" (*Met.* III., c. 8, §§ 3, 4). He says also, "Between the two members of a contradiction, there is no middle term" (*Met.* III., c. 7, § 1).[1]
>
> As a metaphysical principle, it is stated, 'A thing must either be or not be.' The truth of this is evident from the immediacy of the opposition between *being* and *not-being*. The truth of the logical principle is capable of demonstration as follows. Where we have two contradictories, we have affirmation and negation, *is* and *is not*. If the member which constitutes the mental judgment corresponds with the reality, whether it be in affirmation or negation, then the mind has attained truth. Should it, however, not be in conformity with its object, the judgment is false. That is to say, the mind has either judged that what is, is not, or that what is not, is. Wherever, therefore, the judgment is false, the contradictory judgment, whether it be the affirmative *is*, or the negative *is not*, will be true. Hence of two contradictories, the one must be true, the other false.[1]

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916: 73 & 74. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.4. *Cause and Effect*

Saya pikir pada buku ini perlu saya paparkan secara singkat tentang *cause and effect* karena (1) memahami *causal relatiions* amat penting untuk mengerti tentang *the laws of association;* dan (2) *cause and effect* merupakan *the essential function of thought* (Hebberd, S.S., 1911:115). Merunut pemikiran Hume, *causation* terkait erat dengan *uniform succession of phenomena in space and time* yang dinilai oleh Hebberd sebagai petunjuk adanya *causal relations.* Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:4) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak:

Thus we shall reach the solution of Hume's problem, which, according to Höffding,[1] "Kant failed to solve and is indeed insoluble." Hume argued that causation was only the more or less uniform succession of phenomena in space and time. But I shall prove that each word in this definition is in its essence a declaration of causality. The relations severally indicated by each of the words used—more, less, uniform, succession, phenomena, space, time, of, in, and—all rest primarily upon causal relations; and if the latter were eliminated, the words would lose all their meaning. Thus in the very act of denying causality, Hume is compelled to affirm it over and over again.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:4. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Hebberd (1911: 4 & 5), jika suatu sebab tidak dapat diketahui kecuali efeknya diketahui, maka sesungguhnya proses berpikir pada dasarnya merupakan *a relating of cause and effect* yang menjadi landasan terbentuknya *law of knowledge,* seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

Section 3. The Law of Knowledge

My fundamental theorem carries with it a very

THE NATURE OF THOUGHT 5

obvious corollary. If all thinking is essentially a relating of cause and effect, it manifestly follows that a *cause cannot be known except through its effects, nor an effect apart from its cause.*

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:4 & 5. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Jelasnya, berdasarkan *law of knowledge,* tidak mungkin mengasingkan *effect* dari *causes* ataupun mengasingkan *causes* dari *effect.* Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:7) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak:

The first and second books, then, vividly illustrate my Law of Knowledge, the impossibility of knowing effects apart from their causes or causes apart from their effects. The third book, based upon the conjecture that the universe is an organism, illustrates the straits to which a thinker is driven after he has discarded the conception of causality.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:7. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ilmu kimia misalnya, yang pada abad ke-18 menjadi sebuah ilmu tersendiri berdasarkan doktrin *phlogiston* yakni '*A strange substance possessing the still stranger quality of levity*' pada akhirnya juga terdapat pembelajaran bahwa *an effect is the product not of a single, unitary cause, but of a vast complex of interacting agencies, of a causal with a multitude of factors'* seperti terbaca pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:14) berjudul '*The Philosophy of the Future*':

14 PHILOSOPHY OF THE FUTURE

stumbling blocks to scientific advance. Chemistry, for example, until almost the close of the eighteenth century was prevented from becoming a science by the doctrine of phlogiston—a strange substance possessing the still stranger quality of levity or negative weight. But science has finally changed all that. It has learned that an effect is the product not of a single, unitary cause, but of a vast complex of interacting agencies, of a causal process with a multitude of factors.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:14. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Namun tidak semua peristiwa yang merupakan *sequence* terdapat hubungan kausalitas, seperti pada berkseinambungannya siang dan malam. Apakah siang merupakan sebab adanya malam? Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:11 & 12) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak '*... the invariable succession of day and night does not prove that the one is the cause of the other*'.

And first of all, to the degradation of causality into mere sequence.

(1) There are three distinct objections to this sequence theory, each one of which is sufficient to overthrow it. First there is Reid's well-known objection that the invariable succession of day and night does not prove that the one is the cause of the other. To that, so far as I know, no serious or satisfactory reply has ever been made. Mill shoves it aside with the curious remark that the conjunction of day and night "is in some sort accidental." . . .

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:11 & 12. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Padahal, *sequence* ataupun *succession* berdampak terhadap waktu. Merunut pemikiran Hebberd (1911:12) '*sequence or succession implies time*' dan waktu menjadi mungkin adanya justru berdasarkan konsepsi tentang *cause*. Dengan ini Hebberd menyatakan pendapat lainnya bahwa peristiwa yang berurutan (*successive events*) merupakan '*both effects of the same cause*'.

(2) Reid's objection then is unanswerable. To it I add two others both my own. The first of these is my proof that sequence or succession implies time; and that the conception of time is made possible and intelligible only through the prior conception of cause. But for that proof I must refer the reader to my chapter upon Time.

(3) My other objection is that the uniform sequence of events does not even indicate a relation of cause and effect between them. It indicates, rather, that the successive events are both effects of the same cause. In the revolutions of a wheel, for instance, one revolution is not the cause of the succeeding one, and that the cause of the next, and so on indefinitely; but all the revolutions are successive effects of a common cause unlike any one of them. In fine,

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:12. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Asosiasi diantara *the real things* memang lebih mudah dipahami daripada asosiasi antara *the real thing* terhadap *another unreal thing.* Sebagai contoh, relasi antara *the real thing and its properties* terhadap *another real thing and its properties* dapat lebih mudah dicerna otak daripada relasi antara *the real thing and its properties* terhadap *another real thing and something which is not its properties.* Akan lebih sulit lagi manakala relasinya antara *the real thing* terhadap *something which is not a thing.* Bagi Lotze, '*The*

relation between the real thing and its properties can not be transferred to the relation of subjects to their predicates'. Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:115) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak:

Lotze's main attack, however, is on the categorical judgment against which he makes three charges. (*a*) The first is that the relation between the real thing and its properties cannot be transferred to the relation of subjects to their predicates. "In regard to the latter relation we find no corresponding account of the way in which one *inheres* in the other."[1] How much of this metaphysical relation will survive, he asks, if the thing be replaced by something which is not a thing, and the property by something which is not a property? I answer that all this hinges upon

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:115. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Berdasarkan *causality postulates,* dapat terbaca bahwa *effect depends on cause,* sehingga dapat diketahui pengertian *cause* sebagai penyebab ketergantungan *effect.* Jelasnya, manakala peristiwa B tergantung pada benda A, maka A merupakan *cause* dan B merupakan *effect.* Pada buku karya Born, Max (1948:9) berjudul '*Natural Philosophy of Cause and Chance*' tercetak '*Causality postulates that there are laws by which the occurence of an entity B of a certain class depends on the occurence of an entity A of another class*' seperti terkutip pada gambar ini:

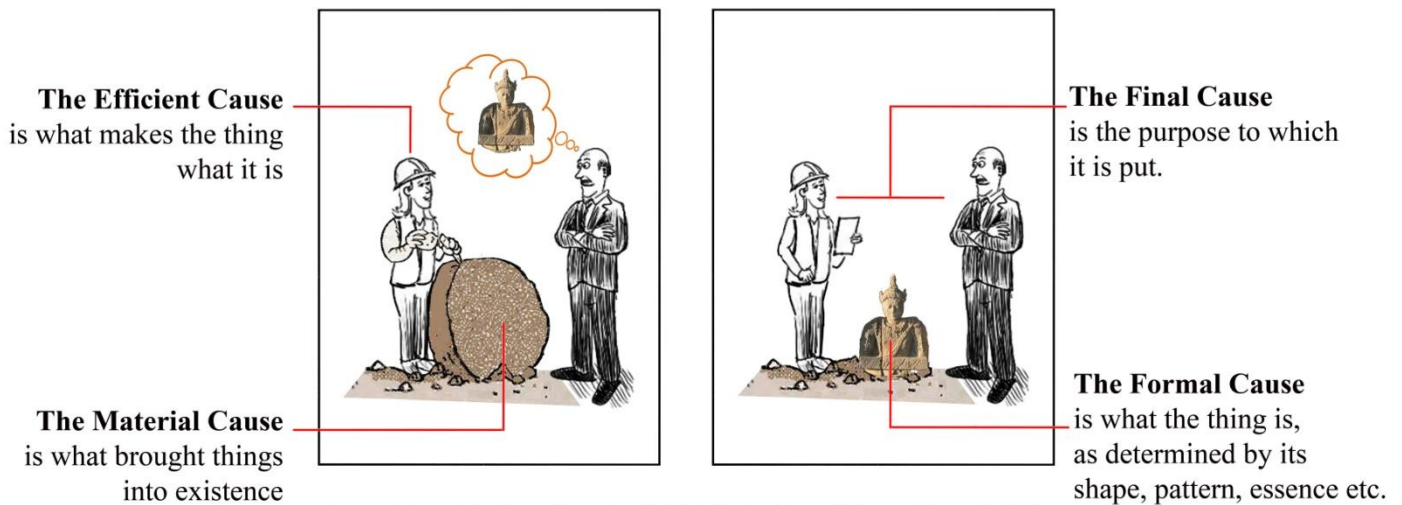
Causality postulates that there are laws by which the occurrence of an entity *B* of a certain class depends on the occurrence of an entity *A* of another class, where the word 'entity' means any physical object, phenomenon, situation, or event. *A* is called the cause, *B* the effect.

If causality refers to single events, the following attributes of causality must be considered:

Antecedence postulates that the cause must be prior to, or at least simultaneous with, the effect.

Contiguity postulates that cause and effect must be in spatial contact or connected by a chain of intermediate things in contact.

Sumber: Born, Max. 1948: 9. Natural Philosophy of Cause and Chance. London: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Aristotle tentang *the four causes* dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber referensi: Isenhour, Thomas L. 2013:28. The Evolution of Modern Science. Norfolk, Virginia USA. Sumber gambar kartun: volckmann&hill. Diolah oleh Levri Ardiansyah (2016).

3.4.1. *Cause and Chance*

Manakala saya mempersepsi bahwa adanya relasi pada berbagai peristiwa (*relations of events*), mau tidak mau merupakan suatu keharusan (*necessity*), maka pemikiran saya ini mengekspresikan perlunya *cause.* Sedangkan saat saya mempersepsi peristiwa yang bertolak belakang satu terhadap satu lainnya, konstruksi pemikiran yang sedang bangun berkaitan dengan *chance* sebagai *just the opposite*. Pada buku karya Born, Max (1948:b) berjudul '*Natural Philosophy of Cause and Chance*' (London: Oxford University Press) tercetak:

> cause expresses the idea of necessity in the relation of events, while chance means just the opposite, complete randomness. Nature, as well as human affairs, seems to be subject to both necessity and accident. Yet even accident is not completely arbitrary, for there are laws of chance, formulated in the mathematical theory of probability, nor can the cause–effect relation be used for predicting the future with certainty, as this would require a complete knowledge of the relevant circumstances, present, past, or both together, which is not available. There seems to be a hopeless tangle of ideas. In fact, if you look

Sumber: Born, Max. 1948. Natural Philosophy of Cause and Chance. London: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

One thing A causes another B berarti (1) eksistensi B tergantung pada benda A; (2) jika A berubah maka B juga berubah; dan (3) jika A hilang, maka B juga akan hilang. Prinsip ini menunjukan adanya ketergantungan B terhadap A. Inilah *the idea of dependence* yang menjadi landasan konstruksi *the concept of dependence*. Pada Matematika, konsep tentang dependensi ini diekspresikan sebagai '*function*'. Pada buku karya Born, Max (1948: 5 & 6) berjudul '*Natural Philosophy of Cause and Chance*' tercetak:

The common feature to which I wish to draw your attention is the fact that these sentences state timeless relations. They say that one thing or one situation *A* causes another *B*, meaning apparently that the existence of *B* depends on *A*, or that if *A* were changed or absent, *B* would also be changed or absent.

In these sentences one definite event *A* is regarded as the cause of another *B*; both events are more or less fixed in space and time. I think that these two different shades of the cause–effect relation are both perfectly legitimate. The common factor

6 CAUSALITY AND DETERMINISM

is the idea of dependence, which needs some comment. This concept of dependence is clear enough if the two things connected are concepts themselves, things of the mind, like two numbers or two sets of numbers; then dependence means what the mathematician expresses by the word 'function'. This

Sumber: Born, Max. 1948: 5 & 6. Natural Philosophy of Cause and Chance. London: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran para *astrologers,* nasib manusia tergantung pada konstelasi bintang. Keyakinan ini tentu dtolak oleh para ilmuwan, sebab *science accepts only relations of dependence if they can be verified by observation and experiments.* Pada *science,* kriteria ketergantungan (*a cretarion for dependence*) adalah obervasi berulang maupun eksperimen berulang kali. Pada buku karya Born, Max (1948:6) berjudul '*Natural Philosophy of Cause and Chance*' tercetak:

at all. Astrologers claim the dependence of the fate of human beings on the constellations of stars. Scientists reject such statements—but why? Because science accepts only relations of dependence if they can be verified by observation and experiment, and we are convinced that astrology has not stood this test. Science insists on a criterion for dependence, namely repetitive observation or experiment: either the things *A* and *B* refer to phenomena, occurring repeatedly in Nature and being sufficiently similar for the aspect in question to be considered as identical; or repetition can be artificially produced by experiment.

Sumber: Born, Max. 1948: 6. Natural Philosophy of Cause and Chance. London: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

One thing A causes another B juga berarti (1) *B depends on A* (beberapa filsuf menamai ini sebagai *inference by induction*) dan (2) *dependence of real things of nature on one another..* Pada prinsipnya, *induction* berbeda dengan *causality.* Merunut pemikiran Born, Max (1946:7), '*Induction allows one to generalize a number of observations into a general rule, ... but they contain no causal relation, no statement of independence*'.

3.4.2. *The Cause of Similarity*

Pada buku karya Tredennick, Huck (1960: 249) berjudul '*Aristotle Posterior Analytics*' (London: William Heinemann) tercetak pemikiran Aristotle bahwa '*The cause of similarity between colours is different from that of similarity between figures, because "Similarity" in this two case is equivocal*'. Merunut pemikiran Aristotle, *similarity between figures* ditunjukan adanya *the sides are proportional and the angles equal,* sedangkan *similarity between colours* ada didalam warna itu sendiri '*that our perception of them is one and the same*'.

XVII. Can the same effect be produced not by the same cause in all cases but ⟨sometimes⟩ by a different cause? [a] Surely this is (1) impossible if the effect has been demonstrated as essential (not proved from a "sign" or through an accidental connexion),[b] for then the middle is the definition of the major term; (2) possible if it has not. It is possible to consider the effect and its subject in an accidental relation, but such connexions are not regarded as "problems."[c] Apart from the accidental relation,[d] the middle will correspond to the extreme[e] terms: (*a*) if they are equivocal, the middle will be equivocal, and (*b*) if they express a generic connexion, so will the middle. For example, (*b*) "why do proportionals alternate?"[f] The cause is different for lines and for numbers, and yet it is the same; different if the lines are considered as lines, and the same if they are considered as exhibiting a given increment. So with all proportionals. (*a*) The cause of similarity between colours is different from that of similarity between figures, because "similarity" in these two cases is equivocal; in the latter it means, presumably, that the sides are proportional and the angles equal, while in colours it means that our perception

Sumber: Tredennick, Huck. 1960: 249. Aristotle Posterior Analytics. London: William Heinemann. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.5. Memaknai Fakta: *Object, Thing and Matter*

Memaknai fakta dalam uraian ini berarti rekaman pendapat saya tentang pengertian fakta dan uraian penjelasannya yang saya rangkai berdasarkan konsep maupun definisi yang dikemukakan oleh para ahli. Makna yang saya maksud merupakan pengertian yang luas (*an ample meaning*)*, public understanding and application,* sehingga saya dapat mengkonstruksi *a common feature* saat saya menerapkannya untuk memaknai figur Batu Levria MAR (0110). Dengan begini, istilah makna dapat saya pahami sebagai *notions*. Bagi saya, memaknai penting untuk mengkategori fakta, menyusun *form of judgment,* maupun merumuskan simpulan tentang fakta figur Batu Levria MAR (0110) dan asosiasinya terhadap figur Bumi. Pertanyaan 'Apakah batu ini merupakan *object, thing* atau *matter?*' harus saya jawab dengan terlebih dahulu memperjelas definisi dan konsep tentang fakta berupa *object, thing* dan *matter* yang pernah dikemukakan oleh para ahli, lalu saya memilah dan memilih pengertian yang saya nyatakan tepat untuk konteks batu. Hal ini berarti, jawaban pertanyaan merupakan makna, yakni simpulan yang saya rangkai berupa jawaban sementara (*hypothesis*).

3.5.1. Makna Fakta

Fakta merupakan komponen pengetahuan tentang *the nature.* Pada Psikologi, pengertian fakta tidak dibedakan dengan *sense-awareness,* artinya fakta merupakan *sense-awareness* yang terdiri dari *elements of fact* berupa *factors.* Saat *factors* berfungsi dalam berpikir, *factors* ini merupakan *entities.* Hal ini berarti, *entities* merupakan fungsi elemen-elemen fakta. Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 13) berjudul '*The Concept of Nature*' (London: Cambridge University Press) tercetak:

Thus there are three components in our knowledge of nature, namely, fact, factors, and entities. Fact is the undifferentiated terminus of sense-awareness; factors are termini of sense-awareness, differentiated as elements of fact; entities are factors in their function as the termini of thought. The entities thus spoken of are natural entities. Thought is wider than nature, so that there are entities for thought which are not natural entities.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 13. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Whitehead (1920: 15), '*The ultimate fact for sense-awareness is an event',* artinya fakta sesungguhnya adalah juga peristiwa. Pendapat Whitehead ini saya kutip berupa gambar ini:

I] NATURE AND THOUGHT 15

nature still and looking at it. We cannot redouble our efforts to improve our knowledge of the terminus of our present sense-awareness; it is our subsequent opportunity in subsequent sense-awareness which gains the benefit of our good resolution. Thus the ultimate fact for sense-awareness is an event. This whole event is discriminated by us into partial events. We are aware of an event which is our bodily life, of an event which is the course of nature within this room, and of a vaguely perceived aggregate of other partial events. This is the discrimination in sense-awareness of fact into parts.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 15. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.5.2. Pengertian Objek

Merunut pemikiran Cardinal Mercier, objek terdiri dari *metaphysics* dan *logic.* Pada buku karya Joyce, George Hayward (1916:11 & 12) berjudul '*Principles of Logic. Second Edition*' (London: Longman, Green and Co) tercetak:

(1) *Scholastic Logic.* We have explained above that the ***Scholastic*** or ***Traditional Logic*** holds the subject-matter of the

science to be the conceptual representation of the real order. This may be otherwise expressed by saying that it deals with things, not as they are in themselves, but as they are in thought. Cardinal Mercier says: "There are two sciences whose object is 'in the highest degree abstract, and hence universal in its applica-'bility. These are Metaphysics and Logic. The object of 'Metaphysics is Being considered in abstraction from all in-'dividual determinations and material properties, in other words the Real as such. . . . Logic also has Being for its object. . . . 'It must not however be thought that Logic and Metaphysics 'consider Being from the same point of view. . . . The object 'of Metaphysics is the ***thing*** considered as a real substance en-'dowed with real attributes. The object of Logic is likewise 'the ***thing***, but considered as an object of thought endowed with 'attributes of the conceptual order" (*Logique*, § 23 [ed. 3]).

Sumber: Joyce, George Hayward. 1916:11 & 12. Principles of Logic. Second Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Umumnya, istilah *object* digunakan dalam konteks *object of thought,* sehingga *object* merupakan benda yang terpikir oleh kita. Ini penjelasannya mengapa Locke menggunakan istilah *object* bukan *thing.* Bahkan Kant dan Berkeley berpendapat bahwa *things are unknowable* dan *things do not exist* untuk menegaskan bahwa *object*-lah yang *knowable* dan *exist.* Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:30) berjudul '*The Philosophy of the Future*'

30 PHILOSOPHY OF THE FUTURE

Kant's method was somewhat different. Berkeley argues: ideas are not like external things, therefore things do not exist. Kant argues: ideas are not like things; therefore things are unknowable. The difference between the two conclusions seems hardly worth discussing.

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:30. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sebagai benda yang terada didalam pikiran, *object* juga dipersepsi sebagai benda yang adanya diluar pikiran, yakni objek sebagai karakter yang terdapat pada peristiwa (*an object is an ingredient in the character of some event*). Contoh objek berdasarkan definisi ini adalah warna hijau daun. Dengan cara pandang ini, objek dapat diperbandingkan melalui *comparison of events* yang penjelasannya didasarkan pada *theory of object.* Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 143 & 144) berjudul '*The Concept of Nature*' (London: Cambridge University Press) tercetak:

An object is an ingredient in the character of some event. In fact the character of an event is nothing but the objects which are ingredient in it and the ways in

144 THE CONCEPT OF NATURE [CH.

which those objects make their ingression into the event. Thus the theory of objects is the theory of the comparison of events. Events are only comparable because they body forth permanences. We are comparing objects in events whenever we can say, 'There it is again.' Objects are the elements in nature which can 'be again.'

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 143 & 144. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan adanya *object in event,* maka antara objek dan peristiwa dapat dipandang terdapat *relation.* Whitehead, A.N (1920: 144) menggunakan istilah '*Ingression*' sebagai '*General relation of objects to events*' yakni sebagai jalan masuk karakter yang terdapat pada peristiwa kedalam pikiran hingga dapat dipersepsi sebagai object (*The ingression of an object into an event is the way character of the event shapes itself in virtue of the being of the object*). Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 144) berjudul '*The Concept of Nature*' (London: Cambridge University Press) tercetak:

You may have noticed that I am using the term 'ingression' to denote the general relation of objects to events. The ingression of an object into an event is the way the character of the event shapes itself in virtue of the being of the object. Namely the event is what it is, because the object is what it is; and when I am thinking of this modification of the event by the object, I call the relation between the two 'the ingression of the object into the event.' It is equally true to say that objects are what they are because events are what they are. Nature is such that there can be no events and no objects without the ingression of objects into events.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 144. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *the ingression* yang diberikan oleh Whitehead adalah pada peristiwa *dinner,* orang menyaksikan *the ingression* saat makanan dibawa masuk kedalam ruang makan (*our dinner witnesses to the ingression of the cook into the dinning room*). Pada contoh ini, karakter peristiwa *dinner* adalah adanya hidangan santap malam dan adanya *dinning room,* sehingga *the ingression* merupakan cara kita berpikir memaknai *object* berupa *dinner* sebagai peristiwa dengan karakter berupa hidangan santap malam yang lezat dibawa masuk ke *dinning room.* Merunut pemikiran Whitehead, contoh ini adalah bukti bahwa *the ingression of objects into events* juga dapat dijelaskan melalui *the theory of causation.* Kasus yang terjadi pada suatu peristiwa dipandang oleh Whitehead sebagai *form of ingression* yang menunjukan

‘*relation of situation*’. Contoh *form of ingression* disini adalah adanya hubungan antara hidangan santap malam terhadap *dinning room* berupa menu dan *table manner* yang disesuaikan dengan dekorasi ruangan santap malam. *The situation of the object* berarti peristiwa yang didalamnya terdapat objek yang disituasikan. Pada contoh *dinner* sebagai objek, situasi *dinner* berarti adanya hubungan antara karakter peristiwa (berupa hidangan dan *dinning room*) dengan situasi yang diinginkan (berupa tema *dinner*) sehingga terbentuk relasi situasi sebagai kasus (berupa adanya menu, *table manner* dan dekorasi ruangan). Disini, situasi dipersepsi sebagai *relatum* yakni bagian dari peristiwa yang dijadikan referensi terbentuknya relasi situasi. Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 147) berjudul ‘*The Concept of Nature*’ tercetak:

VII] OBJECTS 147

test-tube. The storm is a gale situated in mid-Atlantic with a certain latitude and longitude, and the cook is in the kitchen. I will call this special form of ingression the ‘relation of situation’; also, by a double use of the word ‘situation,’ I will call the event in which an object is situated ‘the situation of the object.’ Thus a situation is an event which is a relatum in the relation of situation.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 147. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, suatu objek didefinisikan Whitehead sebagai ‘*The character of the event which is its situation, but it only influences the character of other events*’. Peristiwa atau *event* dijelaskan terdiri dari 4 pengertian yakni (1) *the percipient events;* (2) *the situations;* (3) *the active conditioning events;* dan (4) *the passive conditioning events.* Kata yang bersinonim dengan *event* adalah *happening* atau *occurence.* Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 152) berjudul ‘*The Concept of Nature*’ tercetak:

In respect to the ingression of blue into nature events may be roughly put into four classes which overlap and are not very clearly separated. These classes are (i) the percipient events, (ii) the situations, (iii) the active conditioning events, (iv) the passive conditioning events. To understand this classification of events in the general fact of the ingression of blue into nature, let us confine attention to one situation for one percipient event and to the consequent *rôles* of the conditioning events for the ingression as thus limited. The percipient event is the relevant bodily state of the observer. The situation is where he sees the blue, say, behind the mirror. The active conditioning events are the events whose characters are particularly relevant for the event (which is the situation) to be the situation for that percipient event, namely the coat, the mirror, and the state of the room as to light and atmosphere. The passive conditioning events are the events of the rest of nature.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 152. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Objek yang kita persepsi didalam otak secara fokus dan penuh perhatian merupakan *perceptual object* yang terdiri dari 2 jenis yakni (1) *delusive perceptual objects* yang merupakan *a passive condition* dan (2) *physical objects* yang merupakan *an active conditioning event.* Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 155) berjudul '*The Concept of Nature*' tercetak:

There are two kinds of perceptual objects, namely, 'delusive perceptual objects' and 'physical objects.' The situation of a delusive perceptual object is a passive condition in the ingression of that object into nature. Also the event which is the situation will have the relation of situation to the object only for one particular percipient event. For example, an observer

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 155. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Physical object terdiri dari 2 tipe yakni (1) *material physical objects* dan (2) *scientific objects.* Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 169) berjudul '*The Concept of Nature*' tercetak:

Things which we thus recognise I call objects. An object is situated in those events or in that stream of events of which it expresses the character. There are many sorts of objects. For example, the colour green is an object according to the above definition. It is the purpose of science to trace the laws which govern the appearance of objects in the various events in which they are found to be situated. For this purpose we can mainly concentrate on two types of objects, which I will call material physical objects and scientific objects. A material physical object is an ordinary bit of matter, Cleopatra's Needle for example. This is a much more complicated type of object than a mere colour, such as

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 169. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *scientific object* dapat terbaca pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 812) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z*' (New York and London: Routledge) yang saya kutip berupa gambar ini:

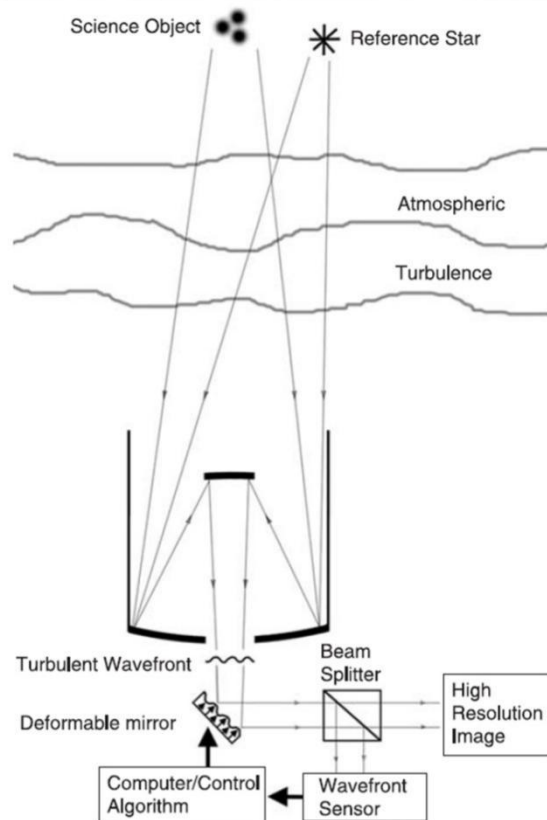



Figure 2. Adaptive optics system.

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 812. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ada juga jenis objek yang dinamai '*Uniform object*' yakni objek yang ditempatkan dalam setiap momen pada durasi tertentu. Pada buku karya Whitehead, A.N (1920: 169) berjudul '*The Concept of Nature*' tercetak:

> It is not every object which can be located in a moment. An object which can be located in every moment of some duration will be called a 'uniform' object throughout that duration. Ordinary physical objects appear to us to be uniform objects, and we habitually assume that scientific objects such as electrons are uniform. But some sense-objects certainly are not uniform. A tune is an example of a non-uniform object. We have perceived it as a whole in a certain duration; but the tune as a tune is not at any moment of that duration though one of the individual notes may be located there.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 162. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Simpulan, peristiwa (*event*) terdiri dari karakter peristiwa, situasi yakni satu peristiwa, kondisi berupa keadaan objek pada situasi, dan kasus sebagai relasi situasi. Peristiwa ini merupakan fakta, yakni *the concrete facts are the events themselves* (Whitehead, A.N., 1920: 171).

3.5.3. Pengertian '*Thing*'

Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:33) berjudul '*The Philosophy of the Future*' (New York: Maspeth Publishing House) tercetak pengertian *thing is one factor int the process producing attribute and quality*. Kutipan lengkapnya saya gambarkan seperti ini:

This new form of statement serves to disclose a still more fatal defect in the theory than that of hypostasizing. It does not and cannot explain why the human mind in all ages, in all its development of language, grammar, logic and science has persisted in this "disjoining of quality from being—or more properly this differentiation of the thing from its attribute. But my thesis gives a ready, clear and incontrovertible answer to this question of the why. It presents the abstracting act, the distinguishing of thing from attribute as essentially a distinction of cause from effect. But as was shown in the previous chapter, the thing is not the sole cause, it is one factor in the process producing the attribute or quality. The quality then is not disjoined, divided or cut loose from the thing; *and yet it is rightly distinguished from the thing by its relations to the other factors upon which it depends.*

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:33. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Umumnya, *thing* merupakan *a real nature of thing, objective reality*. Merunut pemikiran Whitehead (1920:5), istilah '*Thing*' merupakan terjemahan kata '*Entity*' pada Bahasa Latin.

I have said that nature is disclosed in sense-perception as a complex of entities. It is worth considering what we mean by an entity in this connexion. 'Entity' is simply the Latin equivalent for 'thing' unless some arbitrary distinction is drawn between the words for technical purposes. All thought has to be about things.

Sumber: Whitehead, A.N. 1920: 5. The Concept of Nature. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

3.5.4. Definisi '*Matter*'

Pada kenyataannya, definisi tentang *matter* tidak dapat dipisahkan dengan definisi tentang *force.* Merunut pemikiran A. Meyer, '*Matter and force are separable only in thought; in reality they are one*'. Dengan menggunakan kalimat yang senada, Ph. Spiller berpendapat bahwa '*Force without matter is not a reality*', keduanya merupakan *union* yang menyusun *the world* lengkap dengan segala fenomenanya. Merunut pemikiran Ph. Spiller, '*Without matter no force, without force no phenomena, also without matter no phenomena*'. A. Lefevre bahkan menyimpulkan bahwa pada *science,* kata yang pertama dan terakhir pastilah tentang '*The identity of force and matter*'. Artinya, ilmuwan pasti memulai penelitiannya tentang *matter* atau tentang *force,* dan akan merangkai simpulan akhir juga tentang *matter* atau *force.* Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:2 & 3) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* (London: Asher and Co) tercetak:

"Matter and force are separable only in thought; in reality they are one." (A. Mayer.)

"Force without matter is not a reality, and both by their union have made the world and all its phenomena. Without matter no force, without force no phenomenon, also without matter no phenomenon." (Ph. Spiller.)

"The first and last word of Science will always be the indivisible union between or the identity of force and matter." (A. Lefevre.)

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:2 & 3. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Lekatnya pengertian *matter* dengan *force* ini diilustrasikan oleh Baron Munchhansen sebagai '*Out of the bog*' yakni tubuh manusia yang terjebak pada rawa dan tangannya harus menjambak rambutnya sendiri untuk mengeluarkan tubuhnya dari rawa. Tubuh merupakan *matter* dan tenaga yang dialirkan melalui tangan merupakan *force,* sehingga ilustrasi '*Out of the bog*' merupakan *causa sui,* yakni disebabkan sendirinya (*Its own cause*). Dengan ilustrasi ini, Baron Munchhansen sesungguhnya memandang *matter* dan *force* merupakan dua hal yang berbeda namun kesamaan keduanya amat melekat. Pendapat saya ini terbaca pada istilah *resemble* yang digunakan Buchner, Ludwig (1884:12) saat menggambarkan bagaimana Baron Munchhansen mengilustrasikan dirinya sendiri berada pada peristiwa '*Out of the bog*' yakni '*A creative force that either creates itself or arises from nothing, and which is a causa sui (its own cause), exactly resembles* Baron Munchhansen, *who drew himself out of the bog by taking hold of his own hair*'. Kutipan tulisan Buchner, Ludwig (1884:12 & 13) pada bukunya yang berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* saya tampilkan pada rupa gambar ini:

But for those who here also take reason and logic as their rule, this conception is as inadmissible as its fellows. The very application of finite conceptions of time to the creative force entails an incongruity; a still greater one is its rise from the *nil.* A creative force that either creates itself or arises from nothing, and which is a *causa sui* (its own cause), exactly resembles Baron Münchhausen, who drew

FORCE AND MATTER. 13

himself out of the bog by taking hold of his own hair. If, in order to avoid this difficulty. we give

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:12 & 13. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Istilah '*Causa Sui*' atau *its own cause* ini telah menjadi postulat yakni kebenaran yang diyakini oleh para filsuf hingga tak perlu lagi dipertanyakan kebenarannya, yang mempengaruhi pemikiran para ahli setelahnya. Bagi Du Prel, *its own cause* berarti *without cause.* Bagi Spiller, *its own cause* berarti *uncreated* yakni *can not have been created.* Carl Vogt bahkan merumuskan '*Matter is uncreatable as it is indestructible*'. Dengan begini, pemikiran tentang *matter and force* yang merupakan rangkaian pencarian para filsuf tentang sebab terjadinya alam semesta berakhir pada simpulan '*Regressus in infinitum*' yakni kembali pada postulat awal bahwa alam semesta merupakan *infinite* yang tak terbatas (*a stepping backward into the infinte*). Alam semesta yang terdiri dari *matter and force* terjadi dengan sendirinya, tanpa sebab kecuali sebab sendirinya, sehingga tak dapat diciptakan, dan karenanya tak dapat dihancurkan, juga tak dapat ditelusuri awal asalnya dan karenanya tak jelas kapan akhirnya. Dasar pemikiran seperti inilah yang tampaknya menstimuli emosi Du Prel hingga mendefinisikan *the universe as a totally is without cause, without origin, without end*, Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:13) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

If therefore the creative force cannot have existed before the universe came into being; if it cannot exist after the same event; if it is not imaginable that it existed only for a moment; if Matter and Force (as will be presently shewn) are indestructible, and if there is no matter without force, no force without matter — there can remain no doubt that the universe was not created, that it was not called into life by some will residing outside itself, but that it is eternal. That which has neither beginning nor end in time or space can have none in existence. That which cannot be destroyed cannot have been created. "Matter is uncreatable as it is indestructible." (Carl Vogt.) "If matter is indestructible, then it is also uncreated." (Spiller.) "The Universe as a totality is without cause, without origin, without end." (Du Prel.)

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:13. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dulu kala, jauh sebelum masa hidup Plato dan Aristotle, para pemikir masa *primitive* meyakini bahwa *force* dan *matter* merupakan dua entitas yang terpisah, dan karenanya setiap *matter* memiliki eksistensi sendiri-sendiri (*self-existent force*) sehingga mereka tidak memberi kesatuan nama untuk *force* dan *matter* tetapi tetap diberi nama yang berbeda, yakni *force* dan *matter.* Entitas disini merupakan *any physical object, phenomenon*, *situation or events* (Born, Max, 1948: 9). Kepaduan kedua entitas terdapat pada perwujudan (*manifestation*) alam semesta yang mereka kenal sebagai *nature* dan dibatasi dalam pengertian sebagai hasil aktivitas '*Vulgo Gods*' yakni '*The results of the activity of certain supernatural beings*'. Bumi sebagai contoh *matter* dipandang sebagai hasil kerja Tuhan. Demikian pula, air, udara, angin, api, matahari, cahaya, malam dan siang merupakan hasil kerja Tuhan. Dengan begini, pemikiran tentang *matter* dan *force* sebagai hasil kerja Tuhan akan berarti semakin menjadikan keduanya tidak jelas. Bukankah Tuhan Maha Tak Nyata (*Ghoib*)? Oleh karena ini, para pemikir masa *primitive* memperjelas makna Tuhan dengan memberiNya nama yang melekat pada *matter* maupun *force.* Pada masyarakat Yunani Kuno, *Zeus* merupakan nama Tuhan yang merepresentasikan *force and matter* berupa kilat (*lightning*) dan istrinya bernama *Hera* yang merepresentasikan hujan (*rain*), *Gaia* sebagai nama Tuhan Bumi, *Poseidon* sebagai Tuhan Laut, *Uranus* Tuhan Langit, *Phoebus* Tuhan Hari dengan saudarinya bernama *Artemis* sebagai Tuhan Malam (*The Goddess of the Night*) dan *Hephaestos* sebagai Tuhan Api. Merunut pemikiran Bence Jones, periode ini adalah fase pertama perkembangan pemikiran tentang *matter and force.* Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:14) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

According to one of the excellent essays of the English thinker Bence Jones, the conceptions of Force and Matter have passed through three separate and distinct phases of development, in the last of which we now are. In the first phase, men regarded Force and Matter as two wholly distinct entities and bestowed separate names on the self-existent forces of nature or their manifestations, regarding them as the results of the activity of certain supernatural beings *(vulgo* gods). Thus earth, heaven, air, water, wind, stream, light, fire, sun, darkness, day, night etc. each had its own spirit or god. Thus, among the Greeks, *Zeus* was the god of thunder and lightning, while his consort *Hera* represented rain and vapor; *Phoebus* was the god of the day, his sister *Artemis* the goddess of the night, *Uranus* represented the sky, *Gaïa* the earth, *Poseidon* the sea, *Hephaestos* the fire, *Aeolus* the winds, *Aphrodite* the power of fascination, and so on. The ancient Indians, Chinese, Egyptians, Persians etc. held similar views. The Greek philosophers, although se-

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:14. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada masyarakat Jawa kuno, terdapat juga pemikiran yang serupa misalnya laut dinyatakan dikuasai Penguasa Laut yang diberi nama sebagai *Lara Kidul* (*Goddess of the Sea* seperti tercetak pada buku karya *Frederic, Louis. 1979: 26. Encyclopaedia of Asian Civilization*) yang menguasai Laut Selatan, dan padi dikuasai oleh Dewi Sri. Fase pertama ini merupakan fase pemikiran tentang '*A complete separation between force and matter*' yang kemudian dikritisi bahwa pada *complete separation* justru terdapat *incomplete separation,* yakni adanya kesamaan pada *force* terhadap *matter,* seperti misalnya panas yang dipertimbangkan (*ponderable*) merupakan *fluid* dan demikian pula listrik serta magnet yang juga merupakan *fluid* yakni *special electrical and magnetism fluids.* Terlebih setelah ditemukannya oksigen, keyakinan semula tentang *Phlogiston* atau Prinsip Mudah Terbakar (*Combustible Principle*) yang dipercaya sebagai sebab terjadinya pembakaran, menjadi semakin kuat kebenaran ilmiahnya. Merunut pemikiran Bence Jones, periode ini adalah fase kedua perkembangan pemikiran tentang *matter and force*. Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:15) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

fluence of the Aristotelian philosophy. This first phase was followed by the second, in which, instead of a complete separation between Force and Matter, there was an incomplete separation of these concepts. Force was then united in some way to ponderable matter, but was fundamentally something quite different, being itself a kind of matter that could not be weighed, *i. e.* an imponderable. From this theory resulted the famous but now discredited emanation or emission theory of light, according to which light consisted of minute imponderable particles, travelling with inconceivable rapidity. Heat was regarded as a fluid conveyed from body to body: in similar fashion Electricity and Magnetism were looked upon as special electrical and magnetic fluids. The belief in the famous Phlogiston or combustible principle — which was supposed to be the cause of combustion, and which was set aside at the end of the last century by the discovery of oxygen — comes in under this

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:15. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Temuan Lavoisier pada tahun 1774 tentang '*The Nature of Combustion*' dengan menempatkan oksigen dalam posisi *Phlogiston* atau udara yang dapat terbakar (*combustible air*) telah membuktikan *theory of indestructibility of matter and of eternity* atau *indelible nature of atom.* Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:28 & 29) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

bility of Force. When *Lavoisier*, in the year 1774, discovered the nature of combustion and put oxygen in the place of phlogiston or combustible air, the theory of the indestructibility of Matter and of the

IMMORTALITY OF FORCE. 29

eternity or indelible nature of atoms was proved simply from the results given by the balance. Had the same theory of the relationship between Matter and Force been known then as it is now, the thesis of the indestructibility of Force would at once have been recognised as a necessary consequence. For if forces in the most general sense represent the properties of Matter, and if by means of them motion and change enter into life, then it is self-evident that the totality of forces present in Nature, whether static or dynamic, must also remain the same, that is can neither be increased nor lessened. But since scien-

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:28 & 29. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan ditemukannya atom, fase pemikiran tentang *force and matter* memasuki fase ketiga yakni '*The phase of the unity and inseparability of force and matter*' bahwa *force* dan *matter* merupakan kesatuan dan keduanya tak terpisahkan. Dimana ada *matter,* disitu pasti ada *force* dalam *state of motion, tension and resistance.* Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:15 & 16) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

tion, and so with many others. In the third phase only, the phase of modern thought, has it been recognised that there is no such thing as imponderable matter, and the unity, unchangeability and indestructibility of the force-endued atoms have been discovered. This is the phase of the unity and inseparability of Force and Matter, in which it is seen that, for instance, there can no more be matter without attraction or weight, than force of weight or attraction without matter, and that all known forces and

16 FORCE AND MATTER.

activities only consist in the conditions or movements of the smallest particles of matter. Wherever matter is found, there must also be force in a state of motion, tension and resistance, and *vice versa*.

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:15 & 16. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Rossmaessler mendefinisikan *matter is eternal, it changes only its forms,* dengan dasar pemikiran bahwa *matter* tak dapat dihancurkan (*indestructible*) dan tak dapat diciptakan (*it cannot therefore be created*). Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:23) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

But, as we have said, no further proof is needed to demonstrate that matter is indestructible, and that it cannot therefore be created. How can that be created which cannot be annihilated? Matter must have been eternal, is eternal, and shall be eternal. "Matter is eternal; it changes only its forms." (Rossmæssler.)

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:23. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

The indestructibility of matter ini pernah dirumuskan oleh Democritus sebagai *hypothesis* yakni '*Out of nothing arises nothing; nothing that is can be annihilated. All change is only the union and separation of particles. The varieties of all things depend on the varieties of the atoms in number, size, form and arrangement*'. Merunut pemikiran Democritus, tidak ada yang dapat dimusnahkan. Semua perubahan hanyalah penyatuan dan pemisahan partikel. Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:26) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

And again before him had the Greek philosopher *Anaxagoras* (B. C. 500—428) taught: "Existence in space neither increases nor diminishes"; while his contemporary *Democritus*, the famous parent of the materialistic philosophy of the old world and of the theory of atomicity, formulated very plainly the hypothesis of the indestructibility of matter and defined the position as follows: "Out of nothing arises nothing; nothing that is can be annihilated. All change is only the union and separation of particles. The varieties of all things depend on the varieties of the atoms in number. size. form and arrangement" etc.

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:26. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Tyndall, perubahan terjadi dimana-mana (*everywhere is change*), tidak ada tempat bagi kemusnahan (*nowhere is annihilation*). Bahkan Tyndall berpendapat bahwa terdapat *everlasting energy in dead bodies* sebagaimana terdapat *in living bodies.* Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:37 & 38) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

"Everywhere is change, nowhere is annihilation.

38 FORCE AND MATTER.

In the organic as well as in the physical world, in living as well as in dead bodies, there is everlasting motion. Absolute repose is found nowhere. All is changing, and from the mould of the dust new life arises unceasingly." (Tyndall.)

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:37 & 38. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tampaknya pemikiran tentang *everlasting energy* yang terdapat pada manusia yang hidup maupun yang telah mati ini melandasi keyakinan beberapa suku primitif yang percaya bahwa raja mereka merupakan *the supreme being* atau Tuhan. Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:385) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak contoh suku *Ladislas Mayyar* yang *total absence in religion and belief in God* dan *to reverence their king as the supreme being.*

Africa, the dark quarter of the globe, yields examples equally striking of a total absence of religion and belief in God. Among the negroes of *Oukanyama*, one of the many stations of South Africa, *Ladislas Magyar* could find no trace of any religion. They appear to reverence their king or chief as the supreme being, and seek to propitiate him by human or animal sacrifices. The *Lakutas*, who inhabit the district of the sources of the Nile, were found by *S. W. Baker* (The Albert-Nyanza, 1867), to be without any trace of a religion or belief in God; even the fetishism so common among negroes was perfectly unknown to them. According to the reports of the

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:385. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Demikian pula ras *Kaffirs,* di Afrika yang diketahui *well developed, both physically and mentally,* merunut pemikiran Oppermann, '*They have not the most remote conception of a supreme being; their chief is their God*' (Buchner, Ludwig, 1884:386). Demikian pula di Australia dan pulau-pulau yang terdapat di *The South Sea and the Pacific Ocean,* merunut pemikiran Hasskarl (*Australien und seine Colonien,* 1849), '*Lack the idea of a Creator...*'. Contoh lainnya adalah *The Motus of New Guinea,* yang tercetak pada '*Journal of the Anthropological Institute'* sebagai suku yang '*Believe in no God and practice no religious rites*'. Bagi suku *The Motus, 'The spirit of the dead, they believe, go to "Taulu" a word which apparently signifies empty space'* (Buchner, Ludwig, 1884:387). Fenomena yang sama juga ditemukan di Asia, seperti pada suku *The Karens* pada Kerajaan Pegu di India dan penduduk *Pasummah Labar* di Sumatra. Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:388) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

Similar phenomena are found even in the ancient cradle of civilization, Asia; several famous and wide-spread religious systems have arisen here, in which belief in God, or the idea of God, is utterly unknown. An English officer reports that the *Karens* of the kingdom of *Pegu* (India) believe in no God, and only recognise the action of two evil spirits. The inhabitants of *Pasummah Labar*, in the island of *Sumatra*, pray to no idols nor to any other external object; they have no priestly caste, and no idea of a Supreme Being who created all things.

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:388. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dalam konteks *force and matter,* sikap keagamaan ini menunjukan *'the action of men are believed to be determined from the beginning by a ruling of God.'*

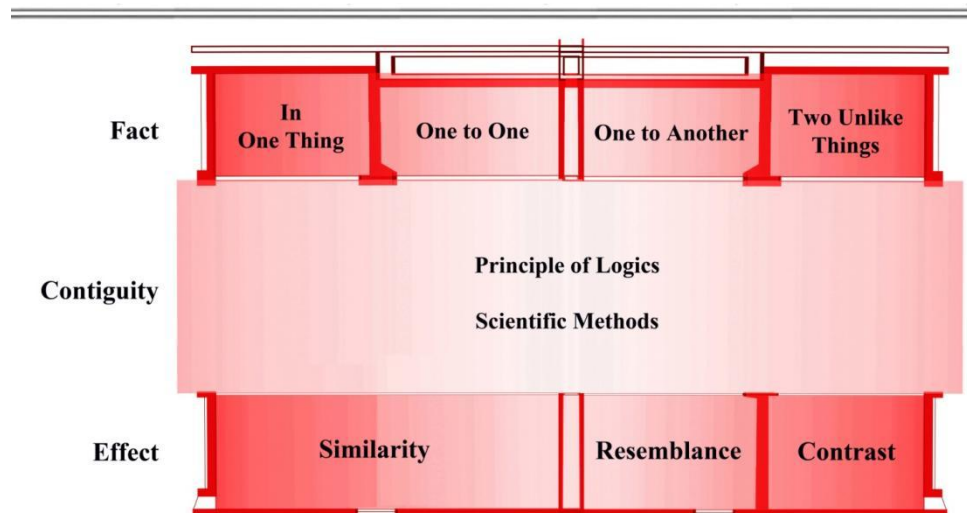
Kembali pada kajian tentang *force,* terdapat 7 jenis *force* yang berbeda yakni (1) *Gravitation* atau *general attraction* diantara massa termasuk *mechanical energy;* (2) *Heat;* (3) *Light;* (4) *Electricity;* (5) *Magnetism;* (6) *Chemical relationship* atau *affinity;* dan (7) *Cohesion and Adhesion* (*molecular attraction*) atau yang dikenal juga sebagai *Molecular Force.* Pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:30 & 31) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon'* tercetak:

The science of Physics, or of the system of forces, of their changes and transmutations, makes us ac-

IMMORTALITY OF FORCE. 31

quainted with seven or eight different forces, which in concert with matter and indivisibly united with it "form and build up the universe". These are: Gravitation or the general attraction between masses, including mechanical energy, Heat, Light, Electricity, Magnetism, Affinity or chemical relationship, Cohesion and Adhesion or molecular attraction, Molecular Force — among which are generally reckoned Weight, Cohesion and Affinity as well as the so-called latent or static energies, and the rest as dynamic energies or as atomic and molecular motion. These forces can be transmuted into one another almost without exception and in such a fashion that in the transmutation nothing is lost, but that the newly arising force is equivalent or equal to the original one and can perform new work as an independent energy. In the

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:30 & 31. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sebagai simpulan, saya dapat tuliskan bahwa pada *the laws of association,* terdapat fakta berupa benda yang terdiri dari *object, thing* dan *matter. Object* merupakan benda yang hadir dalam pikiran maupun hadir pada peristiwa. *Thing* merupakan benda nyata fisiknya dan nyata material yang terkandung didalamnya, sedangkan *matter* merupakan benda tak nyata namun nyata adanya, karena secara kasat mata kita tak dapat melihat *matter,* namun kehadirannya dapat terasa adanya. Dengan simpulan ini, penelitian saya tentang Batu Levria MAR (0110) berarti penelitian tentang *thing,* bukan tentang *object* dan tidak tentang *matter.* Oleh karena in, saya memilih menggunakan istilah *thing.* Tentang *similarity,* berarti saya akan fokus pada *sameness in one thing,* dalam pengertian yang sesungguhnya yakni *thing is thing, thing is not an object* sebagaimana dikumandangkan Locke.

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Sistem filosofi yang dibangun Aristotle berlandaskan pada postulat bahwa *Being was one* dan perubahan maupun gerak yang terjadi merupakan *deceptiveness of the sense* yakni *misrepresentation of fact* yang dinyatakan dengan kata-kata untuk membuat kebenaran menjadi tidak jelas. Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:5) berjudul ‘*The Philosophy of the Future*’ tercetak:

> Take, for example, the most famous and persistent of all these controversies, that between the Eleatic and the Heracleitean school, the former claiming that Being was one, indivisible, immutable, while all appearance of change or motion was due to the deceptiveness of the senses; the latter maintaining that everything is in constant flux, forever transforming itself, its nature a consuming fire. In fine, one school sees the uniformity of cause or causal processes, the other sees only the effects or changes. And yet this dispute outlasted ancient philosophy. Plato was puzzled by it, as his Parmenides plainly shows. And in the Aristotlean theory of knowledge it is again apparent as "a contradiction of which the results run through the entire system of Aristotle."

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:5. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Aristotle meyakini bahwa (1) setiap perubahan merupakan *effect;* dan (2) *effect or change* merupakan produk dari '*Some single cause*'. Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:13) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak '... e*ach effect or change is conceived as the product of some single cause*'. Saya memahami pemikiran filosofis Aristotle ini sebagai petunjuk tentang *one to one* yakni *single cause* adalah *one* dan *some single cause* adalah *one to one.* Dengan begini, saya menjadi mengerti mengapa Aristotle tidak menggunakan istilah *'Some Causes'* tetapi menggunakan istilah '*Some Single Cause*'.

Section 2. Causal Processes

One of the most signal of scientific triumphs has been the discovery of the marvelous complexity of causal processes. It has revolutionized our view of Nature compared with the ancient view. In the philosophy of Aristotle and of antiquity in general, each effect or change is conceived as the product of some single cause—either of some substantial thing or else of some "occult quality," some force or power hidden within that thing. If anything weighed much, there was an occult quality of heaviness within it; if it weighed little, there was within it an occult quality of "levity." This view prevailed far down into modern times, and was one of the chief

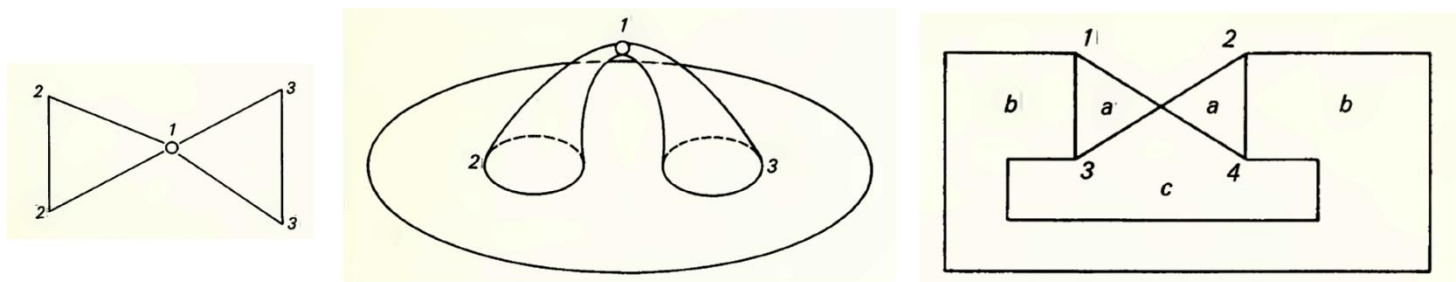
Sumber: Hebberd, S.S. 1911:13. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Hegel, *Pure Being = 0.* Pada buku karya Hebberd, S.S. (1911:6) berjudul '*The Philosophy of the Future*' tercetak:

6 PHILOSOPHY OF THE FUTURE

Turn now to Hegelianism, the most vigorous of all philosophies now extant—unless, indeed, you count "pragmatism" as a philosophy. Hegel begins with that equation which has astonished so many, Pure Being=o. And yet there is no need of astonishment; the equation is but a bald truism. For to Hegel pure being means only an effect isolated from or unrelated to any cause, or as Wallace puts it: "We do not mean *something* which is, but mere IS, the bare fact of Being, without any substratum. The

Sumber: Hebberd, S.S. 1911:6. The Philosophy of the Future. New York: Maspeth Publishing House. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Corbett, James P (1979:7) berjudul '*Topological Principles in Cartography*' (United States: Bureau of the Census) tercetak gambar ini:

Sumber: Corbett, James P. 1979:7. Topological Principles in Cartography. United States: Bureau of the Census. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Similarity in one, yang merupakan *association in time and space* menunjukan *disconnection* berupa *extension,* baik *extention in time* maupun *extension in space.* Pada buku karya Whitehead, A.N. (1919:1) berjudul '*An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*' (London: Cambridge University Press) tercetak:

1. Traditional Scientific Concepts. 1·1 What is a physical explanation? The answer to this question, even when merely implicit in the scientific imagination, must profoundly affect the development of every science, and in an especial degree that of speculative physics. During the modern period the orthodox answer has invariably been couched in terms of Time (flowing equably in measurable lapses) and of Space (timeless, void of activity, euclidean), and of Material in space (such as matter, ether, or electricity).

The governing principle underlying this scheme is that extension, namely extension in time or extension in space, expresses disconnection. This principle issues in the assumptions that causal action between entities separated in time or in space is impossible and that extension in space and unity of being are inconsistent.

Sumber: Whitehead, A.N. 1919:1. An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *disconnection* dengan *extension* ini terbaca pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 516) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z*' (New York and London: Routledge) yang saya kutip berupa gambar ini:

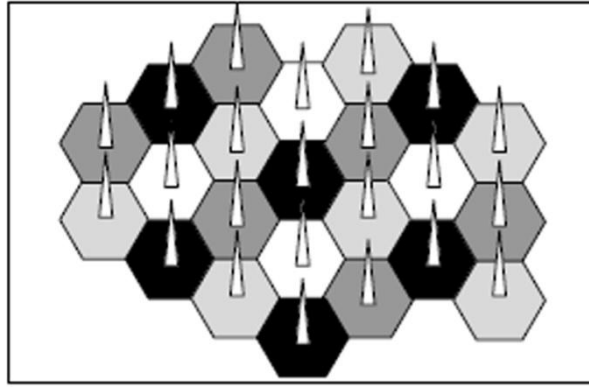
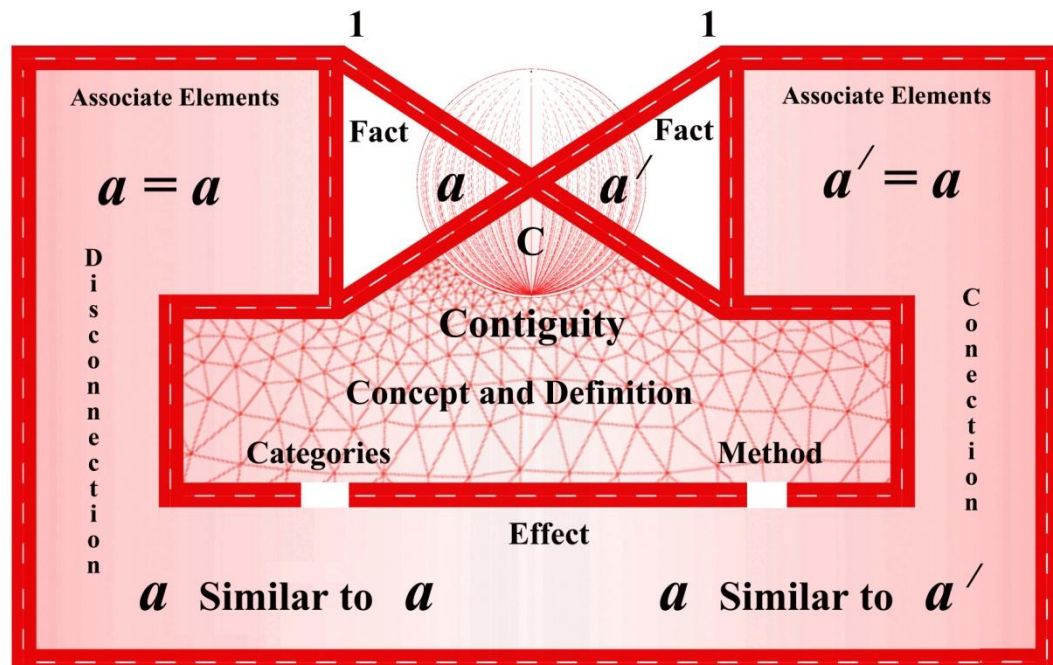
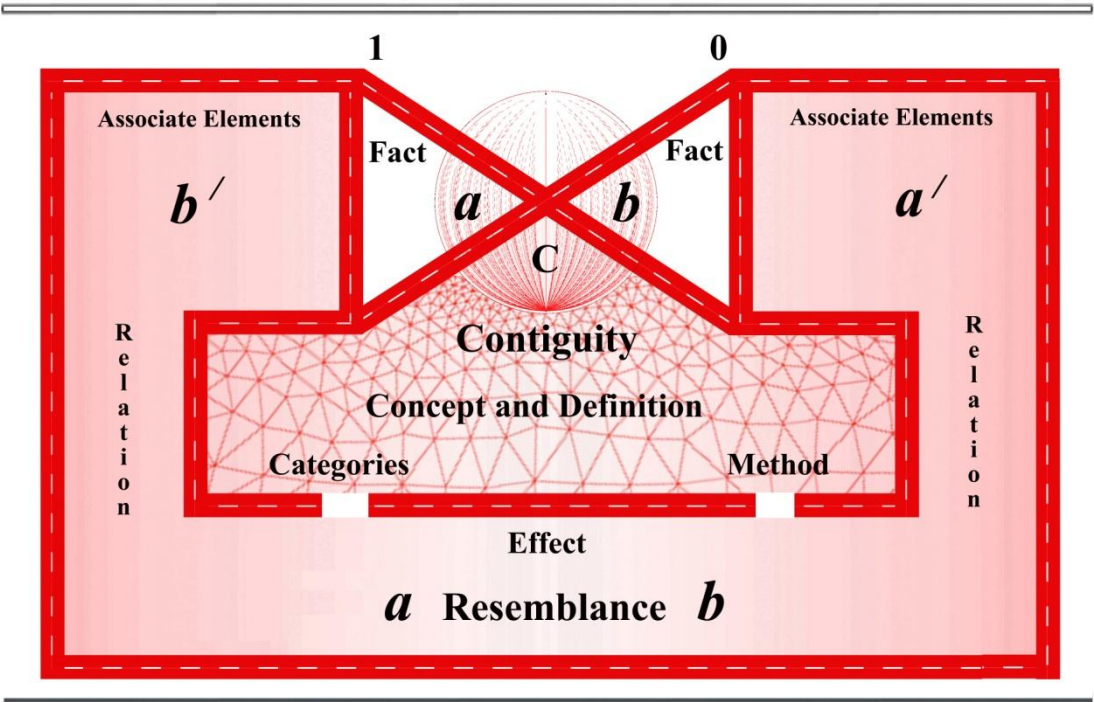
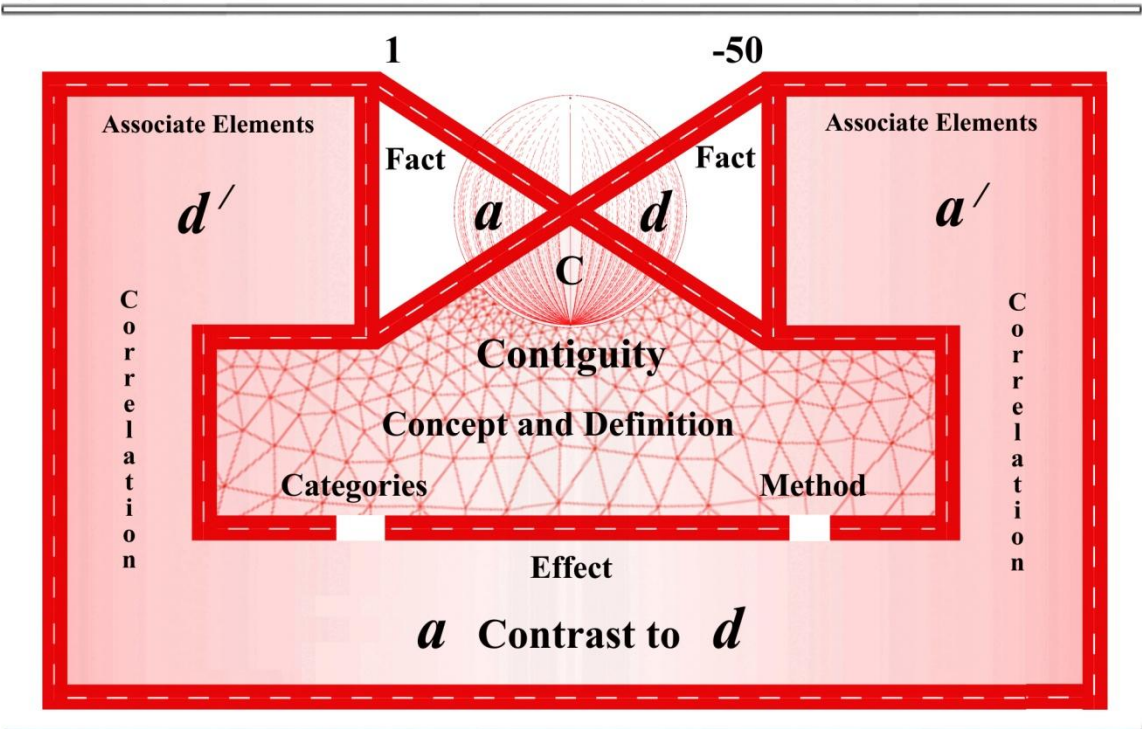



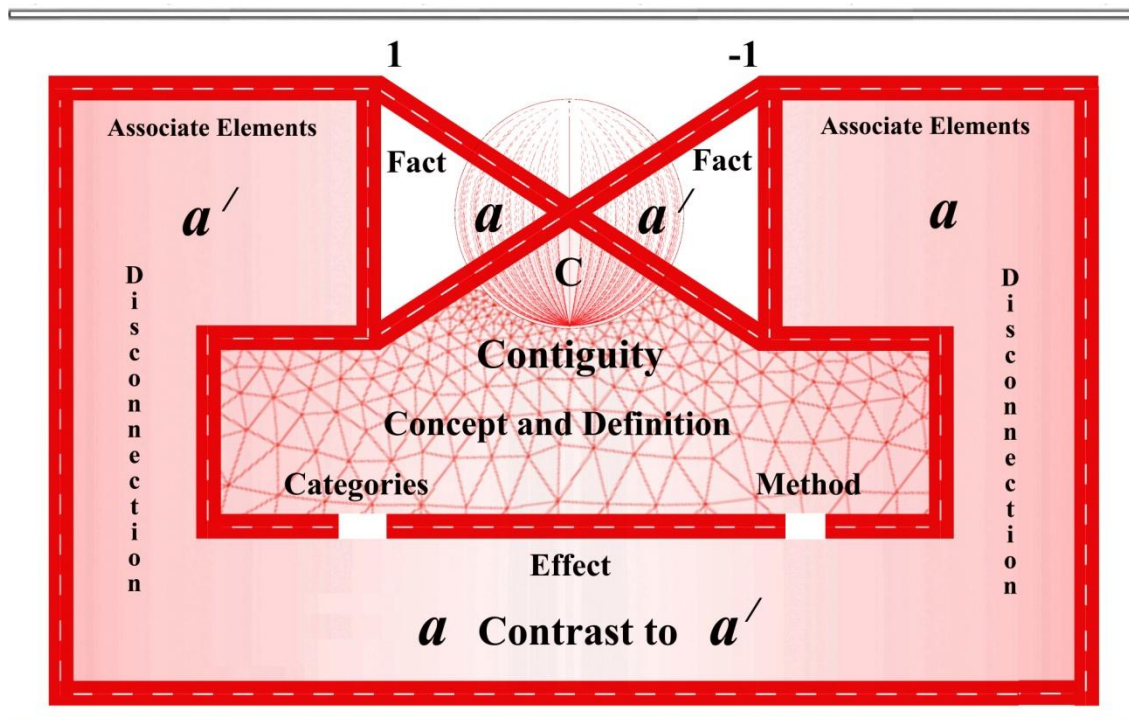
Figure 9. A representation of a network with a four-cell cluster arrangement, which allows four lots of channels to be reused in non-adjacent cells. In the diagram, the four shades represent cells that can re-use the same frequencies without interference if the system works perfectly. In reality, cells more closely resemble overlapping circles rather than hexagons, so a seven-cell cluster is normally used, increasing the distance between cells using the same channels and reducing the likelihood of interference.

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 516. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada fakta ***a*** terhadap fakta ***a***’, *similarity* yang terhubung (*connection*) maupun yang tak terhubung (*disconnection*) dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) tergambar memofikasi gambar pada buku karya Corbett, James P. 1979:7. Topological Principles in Cartography. United States: Bureau of the Census.

Pada fakta ***a*** terhadap fakta ***b***, *resemblance* yang dihasilkan melalui proses *contiguity* dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) tergambar memofikasi gambar pada buku karya Corbett, James P. 1979:7. Topological Principles in Cartography. United States: Bureau of the Census.

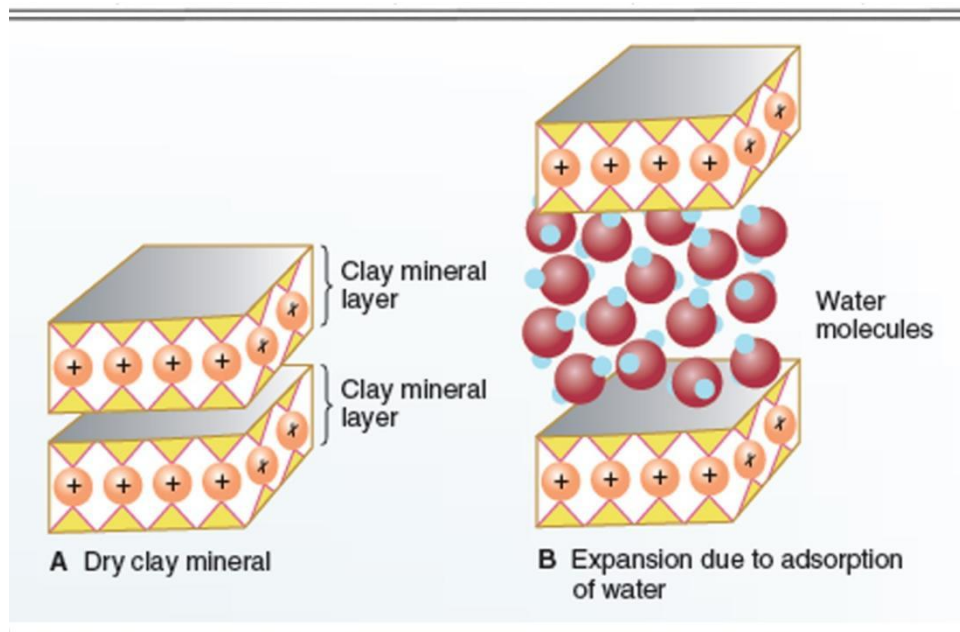
Contrast antara fakta ***a*** terhadap fakta ***d*** yang terdapat diluar diri fakta ***a*** dan menunjukan kebedaan, dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) tergambar memofikasi gambar pada buku karya Corbett, James P. 1979:7. Topological Principles in Cartography. United States: Bureau of the Census.

Sedangkan *contrast* antara fakta ***a*** terhadap fakta ***a'*** yang terdapat didalam diri fakta ***a*** dan menunjukan kebedaan, seperti terdapat pada jantung dan otak, dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) tergambar memofikasi gambar pada buku karya Corbett, James P. 1979:7. Topological Principles in Cartography. United States: Bureau of the Census.

Dengan begini, saya memahami *similarity in one* yang berguna untuk menunjukan *extension* pada peristiwa tidak adanya *connection.* Tidak demikian halnya dengan *resemblance* diantara *one to another* yang justru menunjukan adanya *connection* atau *relation.* Tampaknya inilah dasar pemikiran Aristotle mengapa menambahkan *contrast* pada *laws of association* yang digagas Plato, yakni untuk menunjukan adanya *relation.* Selain *extension,* pada *similarity in one,* juga terdapat *the same material* (berupa *matter, ether* ataupun *electricity*) yang melalui *the same space* yang menunjukan adanya *distribution.* Pada buku karya Whitehead, A.N. (1919:2) berjudul '*An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*' tercetak**:**

1·2 The ultimate fact embracing all nature is (in this traditional point of view) a distribution of material throughout all space at a durationless instant of time, and another such ultimate fact will be another distribution of the same material throughout the same space at another durationless instant of time. The difficulties of this extreme statement are evident and were pointed out even in classical times when the concept first took shape. Some modification is evidently necessary. No room has been left for velocity, acceleration, momentum, and kinetic energy, which certainly are essential physical quantities.

Sumber: Whitehead, A.N. 1919:2. An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *extension* dan *distribution* ini tampak pada *expansion* pada *dry clay mineral* dengan adanya absorpsi air seperti tercetak pada buku karya *Plummer, Charles C.* (2016:37) berjudul *'Physical Geology, Fifteenth Edition'* (New York. McGraw-Hill Education) yang saya kutip berupa gambar ini:

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:37. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *similarity in time and space* tampak pada batu kelikir (*gravel*) dan tanah liat (*clay*) yang terlihat dari proses perubahan bentuk batu kelikir menjadi tanah liat seperti tercetak pada buku karya *Plummer, Charles C.* (2016:130) berjudul *'Physical Geology, Fifteenth Edition'* (New York. McGraw-Hill Education) yang saya kutip berupa gambar ini:

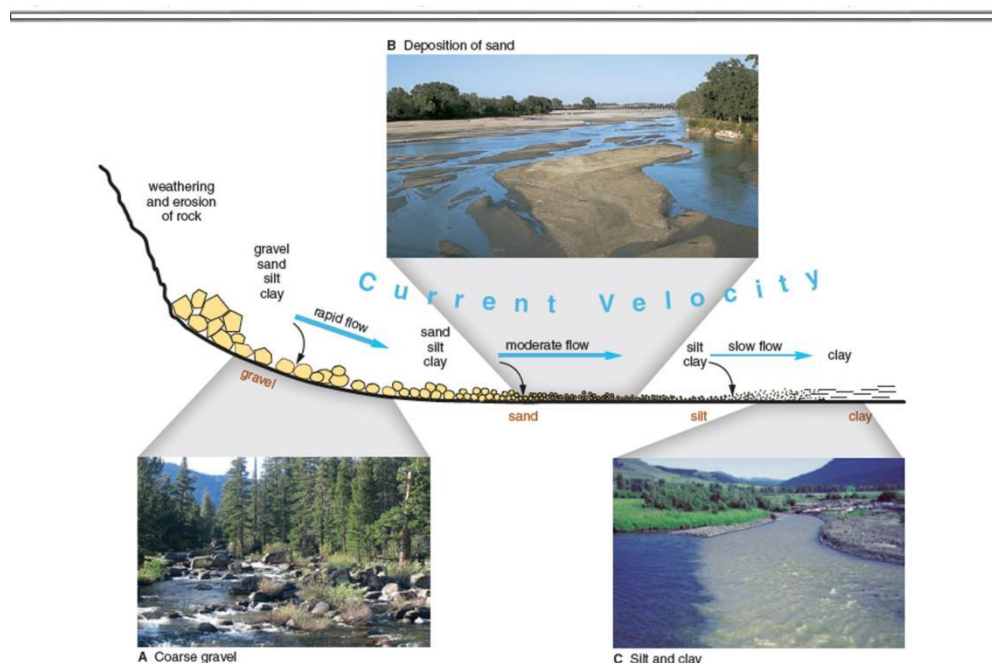
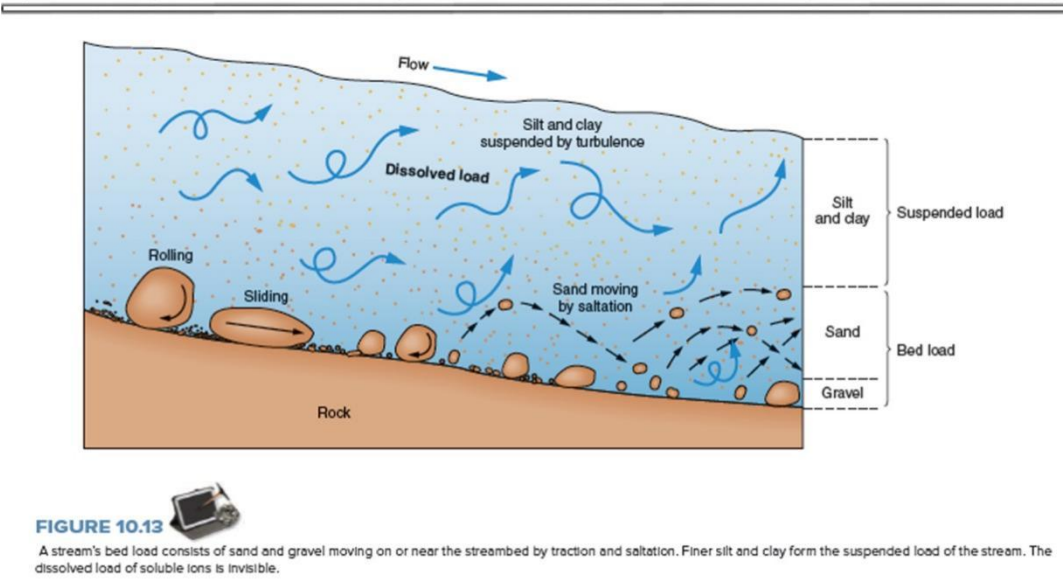



FIGURE 6.3

Cross-sectional (profile) view of sorting sediment by a river. (*A*) The coarsest material (gravel) is deposited first in the headwaters of the river where the flow of water is rapid. (*B*) Deposition of sand occurs as the river loses energy as it flows across a floodplain. (*C*) Silt and clay are carried and eventually deposited at the mouth of a river when the current velocity slows. *Photo A by Diane Carlson; Photo B by Dave McGeary; Photo C by C. W. Montgomery*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:130. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya *Plummer, Charles C.* (2016:239) berjudul *'Physical Geology, Fifteenth Edition'* tercetak pola pergerakan batu kerikil dan pasir seperti ini:

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:239. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Simpulan tentang *similarity* yang dapat saya tulis disini adalah bahwa pada *similarity* juga terdapat *disconnection,* sehingga *association* tidak hanya merupakan kepaduan fakta yang berhubungan, namun juga meliputi fakta-fakta yang tidak berhubungan.

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) tentang Connection and Disconnection pada Association.

Dengan begini, saya memilah asosiasi terdiri dari 2 tipe yakni:
Automatically Association yakni asosiasi pada alam yang terjadi begitu saja, misalnya asosiasi pada *matter of course* maupun *force of course.*
Scientifically Association, yakni asosiasi yang ada karena kita memikirkannya, mengkonstruksinya, menelitinya serta dapat membuktikannya berdasarkan penelitian ilmiah.

3.6. Kerangka Pemikiran

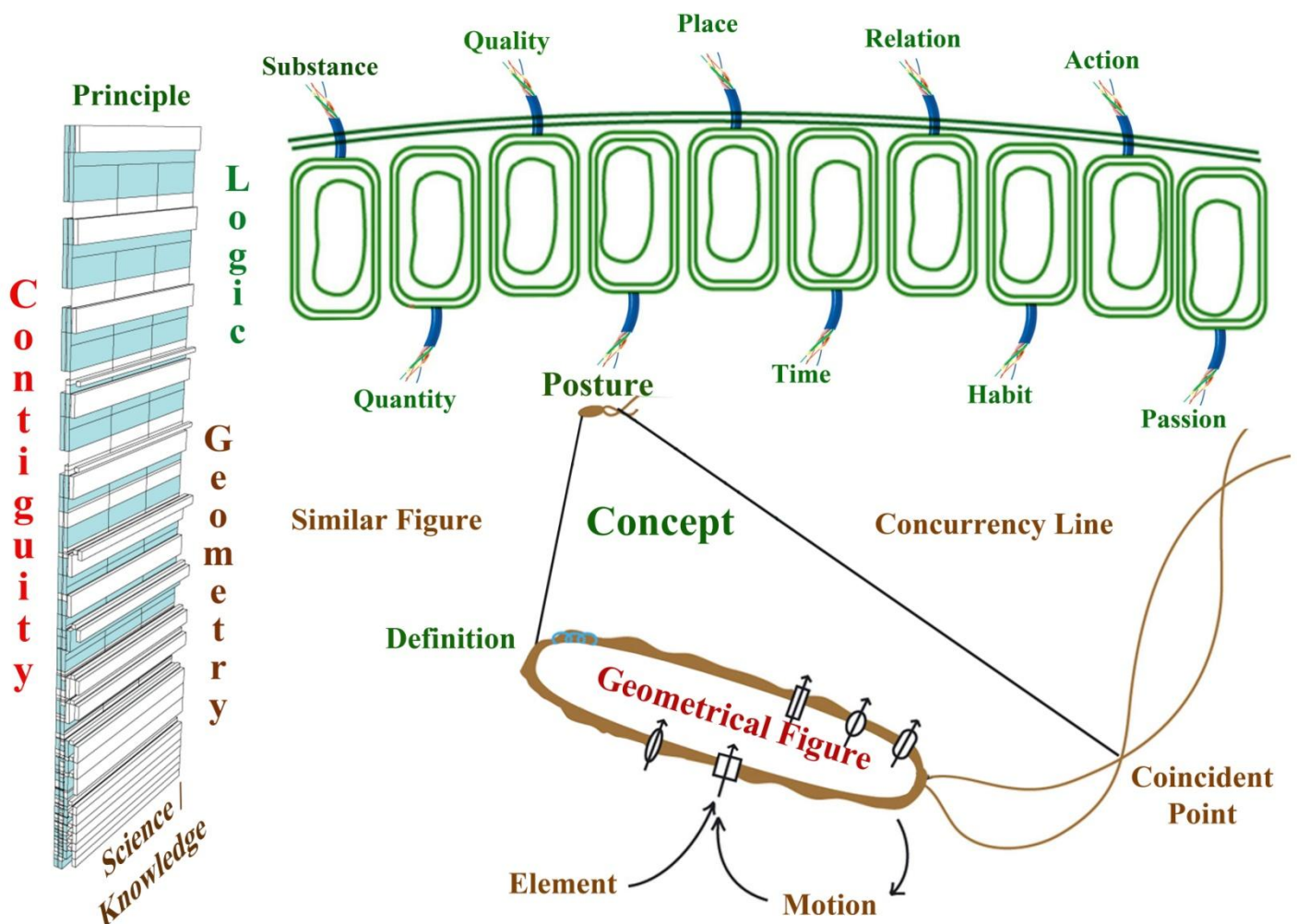
Untuk menerapkan *the laws of association* pada figur Batu Levria MAr (0110) terhadap figur Bumi, tindakan yang saya pilih adalah *pertama,* terlebih dahulu saya harus menginterpretasi batu dan Bumi sebagai *thing,* yakni dua benda yang berbeda (*two unlike thing*). Artinya (1) batu adalah batu, dan Bumi adalah Bumi; dan (2) interpretasi ini berdasarkan *The Law of Identity,* yakni *everything is what it is. Kedua,* terhadap kedua benda yang berbeda ini, saya harus mencari kesamaan (*sameness*) sehingga dengan begini (1) saya tidak menginterpretasi *the two unlike thing* sebagai *contrast;* agar (2) saya tidak melakukan modifikasi terhadap Batu Levria MAR (0110) dan (3) fokus pada persepsi terhadap keduanya dalam konteks *resemblance. Ketiga,* dengan *resemblance* ini berarti (1) saya tidak harus menjelaskan *disconnection* sehingga tidak perlu menguraikan *extension* figur Batu Levria MAR (0110); (2) dapat fokus pada *relation* antara figur Batu Levria MAR (0110) pada figur Bumi; dan (3) dapat menunjukan *connection* antara figur Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi. *Keempat,* menentukan kategori yang akan saya padukan, lalu merumuskan konsep dan definisi. *Kelima,* melakukan proses *contiguity* berlandaskan keilmuan yang tepat. *Keenam,* menghasilkan *similar figures* untuk membuktikan konsep yang saya rumuskan berupa proposisi '*Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi*'.

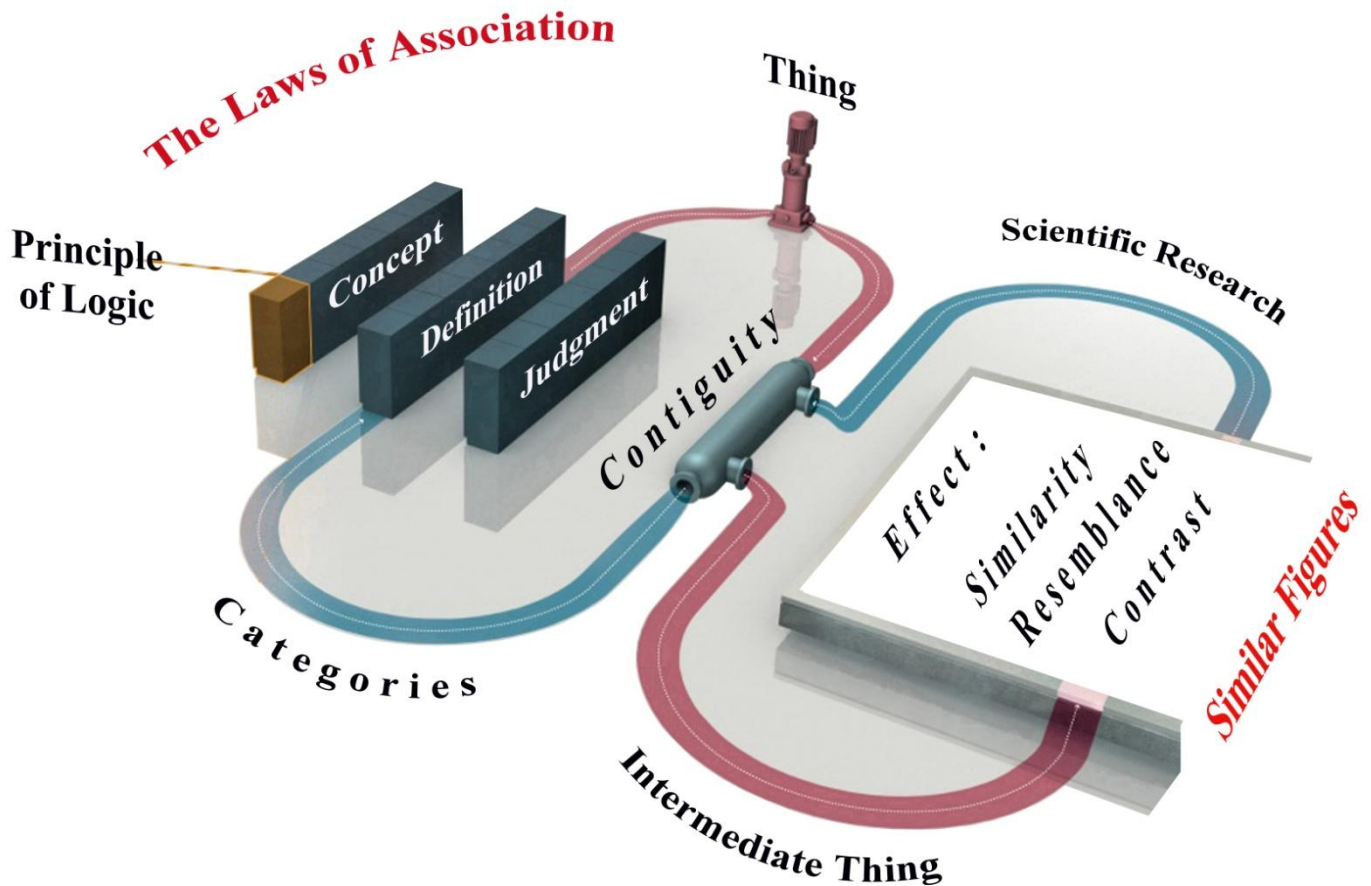
Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan induksi Ilmu Administrasi (2016).

Pada kasus *contrast,* saya pikir *contiguity* memerlukan *controlling* terhadap kepaduan *two unlike things* sehingga modifikasi yang dilakukan dapat menghasilkan *new form* yang diinginkan. Untuk menggambarkan ihwal ini, saya terinspirasi pada gambar yang tercetak di buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 269) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L*' (New York and London: Routledge) sehingga saya sesuaikan berdasarkan konteks *laws of association* dan *principle of logic* dengan memodifikasinya menjadi gambar ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan gambar pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 269. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L. New York and London: Routledge.

Dengan gambar ini saya ingin menunjukan bahwa *contiguity* terhadap *two unlike thing* seperti pada air terhadap api: (1) memerlukan *device inscription,* dalam contoh ini berupa alat pemanas; (2) memerlukan wadah terpadu yakni tempat menampung kepaduan air+api; (3) barulah *contiguity* dapat dimulai dengan memilah dan memilih kategori yang terdapat pada wadah terpadu; (4) mengendalikan kualitas; (5) membatasi jumlah; (6) melakukan modifikasi dengan bantuan *device inscription,* dalam contoh ini berupa *radiator* sebagai alat pendingin; dan (7) menghasilkan bentuk baru, yakni air sejuk yang terkendali.

Contiguity yang ingin saya lakukan pada figur Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi berdasarkan pada *principle of logic* haruslah juga dilandasi oleh ilmu pengetahuan. Hal ini berarti (1) saya harus menentukan kategori apa yang saya pilih pada Batu Levria MAR (0110); (2) dengan memilih kategori *posture,* berarti Batu Levria MAR (0110) harus saya persepsi sebagai figur dan persepsi yang sama ini harus saya terapkan terhadap Bumi juga sebagai figur; (3) pemilihan kategori *posture* ini dapat saya lakukan setelah membaca Geometri tentang *similar figure,* tanpa landasan keilmuan Geometri mustahil saya dapat menjelaskan konsep yang saya rumuskan berupa proposisi '*Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi*', (4) Geometri dapat saya gunakan untuk menunjukan adanya *corresponding angles are equal, concurent line,* maupun *coincident point* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110); (5) untuk ini saya harus terlebih dahulu menggambarkan *element of the ellipse* pada Batu Levria MAR (0110) juga menggambarkan *the centre of force* pada Batu Levria MAR (0110); (6) sudut berupa posisi garis miring (*sloping position*) terhadap garis datar pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) akan saya padukan terhadap *latitude, longitude, prime meridian* ataupun *ecliptic line* yang terdapat pada Peta Bumi berdasarkan proyeksi tertentu, misalnya proyeksi *Mercator* ataupun *Rectangular;* dan (7) dengan metode ini saya berharap dapat menunjukan bahwa figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) dan figur Bumi merupakan *similar figures.*

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan induksi Ilmu Administrasi (2016).

Figur Batu Levria MAR (0110) maupun figur Bumi jelas merupakan *thing.* Untuk memadukan kedua *thing* ini, saat mengalirkan proses *contiguity,* saya memerlukan *intermediate thing* berupa Peta Bumi berdasarkan proyeksi tertentu. Hasil proses *contiguity* berupa *similar figure* juga akan saya tampilkan berupa peta, sketsa bahkan denah.

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan induksi Ilmu Administrasi (2016).

Tentu tidak mungkin saya memadukan seonggok batu kali terhadap Bumi yang amat luas. Untuk ini saya memerlukan benda lain sebagai media yang berfungsi menjadi mediator *two unlike things.* Dengan menggunakan peta Bumi, sesungguhnya saya menggunakan *object,* karena peta merupakan benda yang ada dalam pikiran dan dinyatakan dalam bentuk berupa gambar yang tercetak pada kertas atau terdapat pada layar. Meski begini, saya tetap gunakan istilah *intermediate thing* karena tidak saya temukan istilah *intermediate object.*

Pola pemaduan (*contiguity*) dapat saya kembangkan berdasarkan *mechanics of solids* yang tercetak pada buku karya Henderson, William D (1931:39) berjudul '*Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition*' seperti terkutip pada gambar ini:

MECHANICS OF SOLIDS **39**

48. The Pulley.—The *pulley* is a wheel turning about an axis in a frame or block. A block, or set of blocks, containing one or more pulleys, together with the attached rope is called a *block and tackle.*

The law of machines ($Fs = Rs'$) applies to pulleys. In case A (Fig. 35) when F moves downward 1 ft. R moves upward 1 ft.; that is, $s = s'$. In case B, when F moves 2 ft. R moves 1 ft.; that is, $s = 2$, and $s' = 1$, the mechanical advantage, in this case, being $R/F = 2/1$.

In the case of the *differential pulley* (Fig. 39) we have $Fr = \frac{1}{2}W(r - r')$, where r and r' represent the large and small radii of the fixed pulley system.

Fig. 34.—Wheel and axle.

49. The Inclined Plane.—The *inclined plane* is a device for lifting heavy bodies through a vertical height by sliding or rolling them along an incline. When the force is applied parallel to the incline (Fig. 36), the general equation $Fs = Rs'$ applies, in which case $AC = s$ and $BC = s'$.

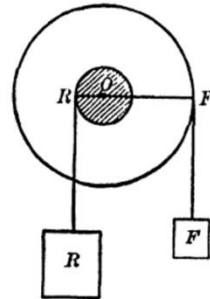
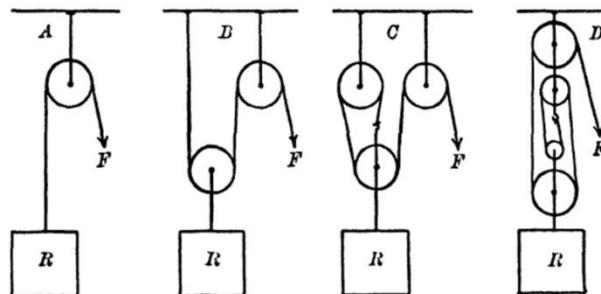



Fig. 35.—Combinations of pulleys.

Sumber: Henderson, William D. 1931:39. Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition. New York and London: McGraw-Hill Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

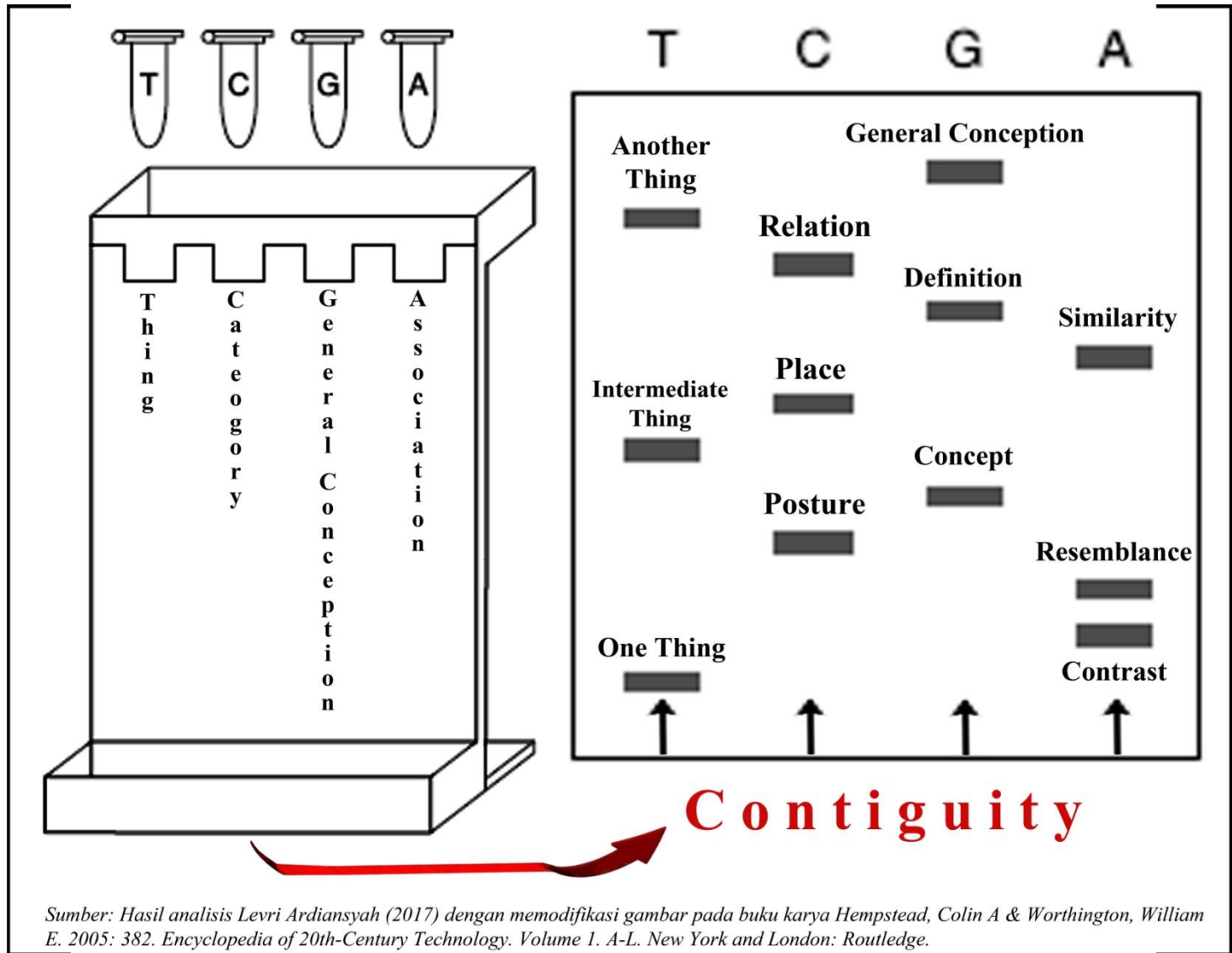
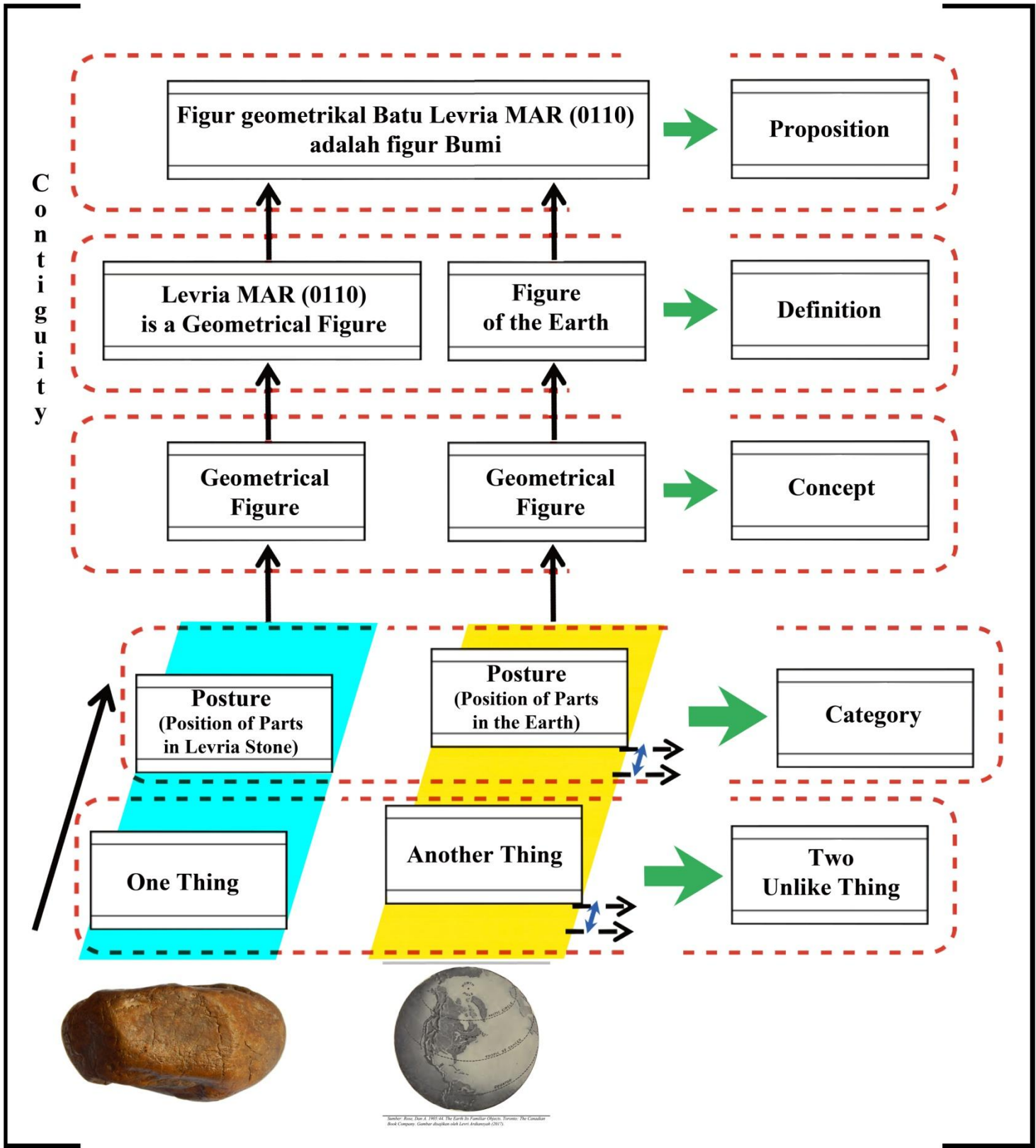
Saat membaca buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 675) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z'* (New York and London: Routledge) saya terinspirasi untuk menggunakan singkatan T C G A yang merepresentasikan *the original DNA* lalu memodifikasinya sebagai *Thing, Contiguity, General Conception* dan *Association.* Kutipannya saya sajikan berupa gambar ini:

2. Sequence read (bottom to top) from gel autoradiogram

Figure 3. Sanger sequencing. Once the four dideoxynucleotide sequencing reactions are concluded, each reaction tube, containing one of the four dideoxynucleotides (T, C, G, or A) are subjected to gel electrophoresis, which separates the different synthesized strands. The sequence of the original DNA strand is then ascertained by reading the gel from bottom to top. [*Source: Reprinted with permission from U.S. Department of Energy Human Genome Program, Primer on Molecular Genetics, 1992.*]

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 382. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Penggunaan singkatan *the original DNA* yakni TCGA ini saya pilih karena 3 pertimbangan: *pertama,* saya membutuhkan *general conception* agar *concept* yang saya rumuskan dengan proposisi '*Figur Geometrikal Levria MAR (0110) adalah Figur Bumi*' nantinya dapat teruji oleh para ahli melalui penerapan model Batik Padu pada semua jenis peta (Dunia, Negara, Kawasan, Daerah, Kota, Desa, Sketsa Kampung, Denah Lokasi) berdasarkan semua proyeksi. *Kedua, the original DNA TCGA* merupakan *sequence* dan *ketiga,* karena saya suka dengan cara membaca *the original DNA* ini yakni *from bottom to top.*

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) dengan memodifikasi gambar pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 382. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L. New York and London: Routledge.

Kerangka pemikiran dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan induksi Ilmu Administrasi (2016).

Pertama, saya menetapkan bahwa awal kerangka berpikir adalah *judgment* berupa pernyataan 'Batu Levria Stone seri MAR (0110) merupakan benda (*thing*) yang berbeda terhadap Bumi'. Keduanya merupakan *two unlike thing* yang akan saya teliti kesamaannya (*sameness*) untuk menemukan petunjuk bahwa pada kedua benda yang *contrast* ini terdapat kepaduan (*association*) baik berupa *resemblance* maupun *similarity* yang dapat saya ketahui setelah melakukan proses *contiguity* dengan menggunakan metode induksi dan analogi. Dengan begini, pada awal kerangka pemikiran, fakta berupa *the two unlike thing* tidak saya interpretasi sebagai *contrast,* meski keduanya merupakan *contrast,* karena mempersepsi dua benda berbeda sebagai *contrast* akan menghasilkan kebedaan yang semakin tajam. Padahal saya ingin melihat kesamaan pada kedua benda yang berbeda ini.

Kedua, untuk memulai proses *contiguity,* saya harus memilah bagian mana pada batu dan Bumi yang akan saya fokuskan penelitian dan penunjukan kesamaannya. Pemilahan ini berdasarkan *10 categories* yang saya pilih untuk fokus pada satu kategori saja yakni *posture* berupa kategori tentang posisi bagian-bagian pada Batu Levria MAR (0110). Posisi ini saya maknai sebagai *point* yang juga dapat menunjukan *locus* maupun *location.*

Ketiga, dengan memakmai *posture* sebagai *point* maka saya dapat mempersepsi *posture* sebagai *figure* berupa *geometrical figure.* Dengan begini, proses *contiguity* yang akan saya lakukan berlandaskan konsep yang bersumber dari Geometri.

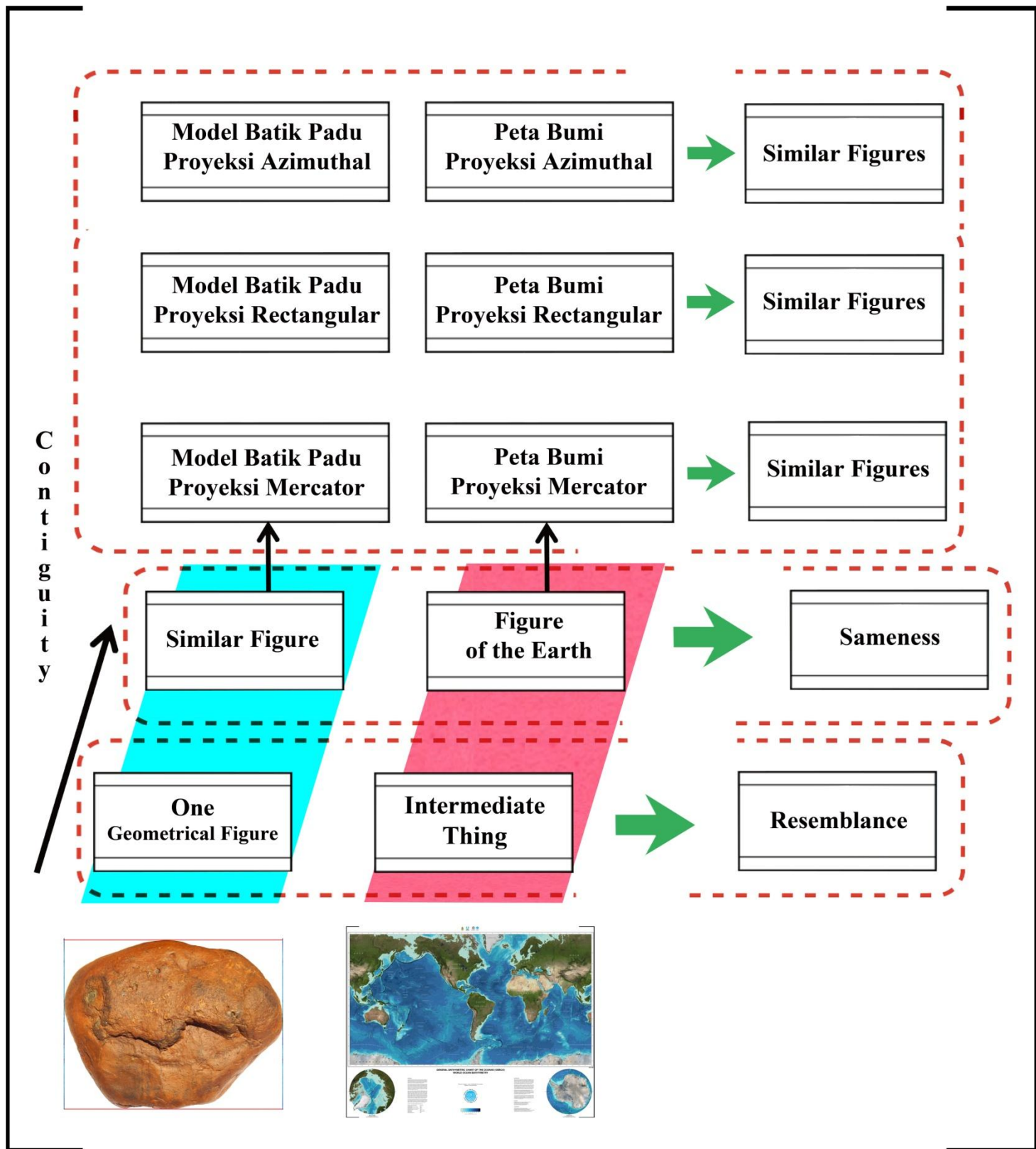
Keempat, saya harus membatasi persepsi tentang *geometrical figure* pada Batu Levria MAR (0110) dengan merumuskan definisi yakni 'Levria MAR (0110) *is a geometrical figure*'. Definisi ini amat mendukung fokus saya pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110), karena figur Levria Stone seri MAR (0110) amat luas. Dari cara melihat batu saja terdapat *front view, rear view, side view, tiop view* maupun *bottom view.* Apalagi dari jenis-jenis garis yang terlihat pada *relief,* rupa *relief* ataupun jenis-jenis unsur yang terkandung didalamnya. Levria MAR (0110) merupakan tampilan tampak depan saja.
Demikian pula terhadap Bumi yang saya persepsi berdasarkan definisi Bumi sebagai figur geometrikal Bumi atau yang dikenal singkat sebagai figur Bumi.

Kelima, proposisi yang dapat saya rumuskan adalah 'Figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi'. Terdapat beberapa pemikiran saya yang berkembang saat proposisi ini saya rumuskan yakni satu diantaranya adalah pertanyaan introspektif berupa kalimat tanya, 'Apakah *term* pada proposisi ini merupakan *distributed* atau *undistributed??.* Jika berdasarkan pengetahuan umum saat ini, figur Bumi bukanlah figur batu. Istilah figur batu saja tidak dikenal karena tidak terdapat pada kamus manapun. Berdasarkan pengetahuan umum ini maka proposisi berupa kalimat 'Figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi' adalah pernyataan yang mustahil. Mungkin dengan dasar pemikiran umum inilah, saya dipandang secara stereotif sebagai dosen yang melakukan pekerjaan tidak masuk akal. Jika *term* pada prosisi merupakan *undistributed,* berarti proposisi ini dapat diterima akal sehat dengan penegasan bahwa hanya figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) saja yang merupakan figur Bumi. Bagi saya, figur Bumi justru akan *complete* kebenaran ilmiahnya manakala penelitian diperluas meliputi keseluruhan figur Batu Levria MAR (0110) dan akan lebih *complete* manakala asosiasinya diperluas juga terhadap figur batu-batu Levria Stone lainnya. Jika *term* pada proposisi ini dinyatakan *distributed,* berarti figur Bumi dapat meluas meliputi semua proyeksi. Dengan begini, figur Bumi berdasarkan peta proyeksi *Mercator* merupakan figur geometrikal Batu Levria MAR (0110). Demikian pula, figur Bumi berdasarkan peta proyeksi *Rectangular* maupun *Azimuthal Equidistant* merupakan figur geometrikal Batu Levria MAR (0110). Tidak hanya berarti ini saja, namun perluasan pengertian figur Bumi juga harus berarti meliputi asosiasi antarproyeksi, yakni peta Bumi berdasarkan proyeksi *mercator* yang berbeda (*unlike*) terhadap peta Bumi proyeksi *Rectangular* dapat dibuktikan kesamaan (*sameness*) pada keduanya sebagai *resemblance.* Dengan begini, pengertian figur Bumi yang meluas akan menjadi petunjuk bahwa *contrast* juga merupakan *similarity* yang dapat diketahui

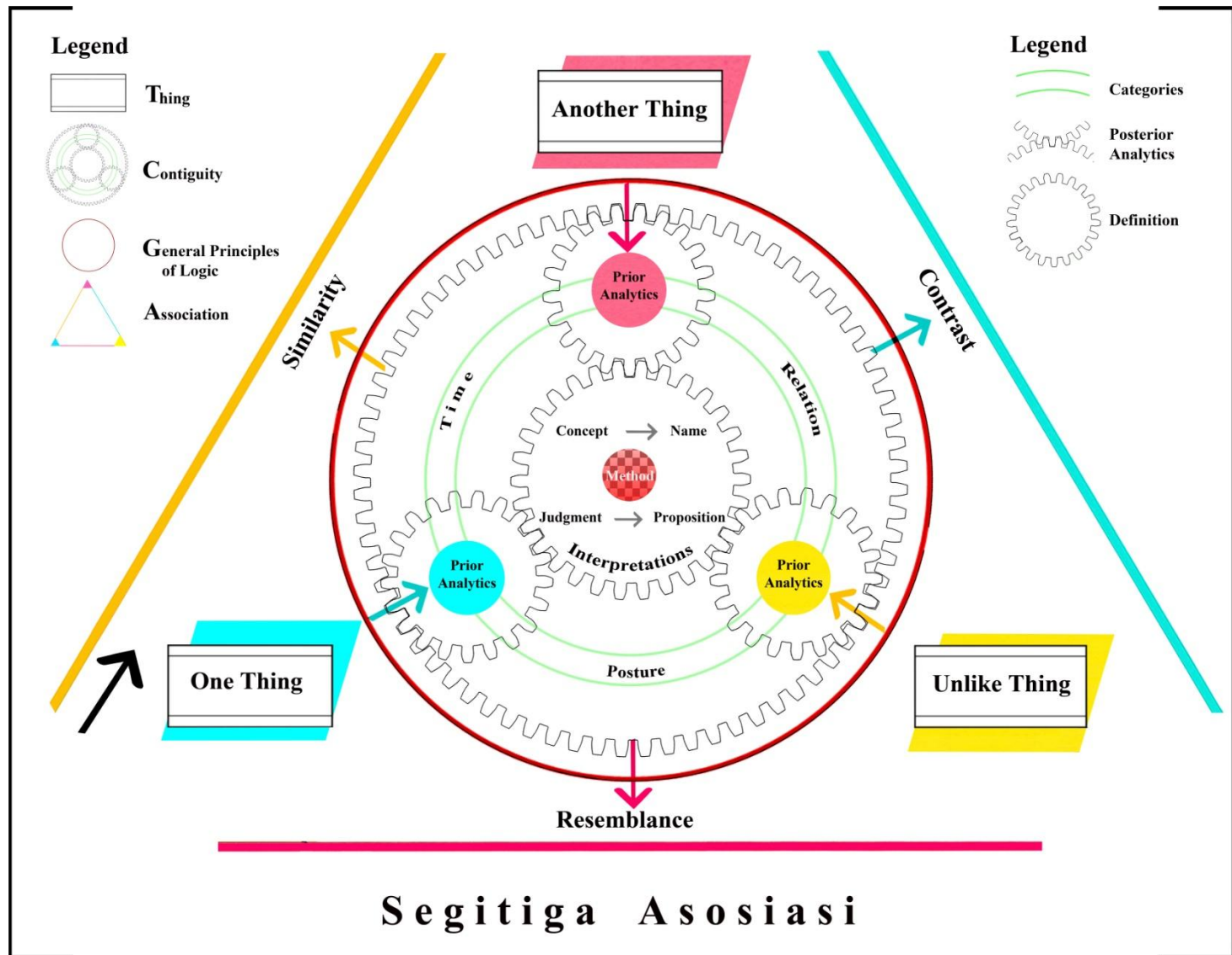
resemblance melalui proses *contiguity* dengan menggunakan metode induksi maupun analogi. Pemikiran lainnya berupa pertanyaan introspektif, 'Apakah figur geometrikal ada pada Batu Levria MAR (0110)?'. Pertanyaan ini wajar muncul karena siapapun yang melihat batu ini pasti tidak melihat kasat mata adanya bentuk *ellipse, circle, triangle, paralleolgram* maupun bentuk-bentuk geometris lainnya. Bagi saya, jawaban terhadap pertanyaan introspektif ini harus diadakan, dengan cara menggambarkan adanya. Setelah berjuang *jungkir balik* seorang diri, gambar *geometrical figure* pada Batu Levria MAR (0110) menstimuli pertanyaan lanjutan, 'Apakah figur geometrikal ini benar?'. Jika benar, maka figur geometrikal ini ada. Jika ada maka dapat dibuktikan. Inilah maksud pertanyaan introspektif, 'Apakah figur geometrikal ada pada Batu Levria MAR (0110)?'.

Proses *contiguity* yang saya lakukan untuk menunjukan adanya *sameness* pada *two unlike thing* yang telah saya interpretasi sebagai *geometrical figure* berupa figur batu dan figur Bumi, tidak dapat saya lakukan dengan memadukan keduanya secara langsung. *Geometrical figure of* Levria MAR (0110) tidak mungkin saya asosiasikan langsung terhadap *the figure of the Earth,* karena tidak ada uang, tidak ada kapasitas keilmuan pada diri saya, dan terutama karena saya tidak dapat mempercayai semua gambar *the figure of the Earth* yang saat ini ada sebagai gambar bukti bentuk nyata Bumi yang sesungguhnya. Saya pikir, para ilmuwan dulu kala menyatakan bentuk Bumi bulat hanya untuk memudahkan kalkulasi tentang jarak dan waktu. Dengan mempersepsi Bumi sebagai lingkaran, maka mengetahui *radius* Bumi akan otomatis mendapatkan data diameter Bumi. Tidak demikian halnya jika kala itu Bumi dinyatakan sebagai bentuk *ellipse,* maka mengetahui *radius* Bumi tidak akan mudah mengetahui diameter Bumi. Apalagi untuk menentukan *focus* atau *the centre of the ellipse* sudah jelas pasti tidak terdapat kesepakatan ilmuwan, kecuali dengan kesepakatan politis tentang *prime meridian* dengan *Greenwich* sebagai titik pusat koordinatnya. Ini berarti, menyatakan bentuk Bumi tidak bulat berupa lingkaran, tidak akan pernah menghasilkan kebenaran ilmiah, karena yang ada hanyalah kebenaran politis. Hanya saja patut untuk dikenang bahwa pernyataan bentuk Bumi bulat oleh para ilmuwan dulu kala didasarkan pada tidak adanya pengetahuan ilmiah yang jelas tentang bentuk nyata Bumi yang sesungguhnya. Jelasnya, jika suatu hari besok, bentuk nyata Bumi telah diketahui berdasarkan bukti ilmiah, maka pernyataan 'Bentuk Bumi adalah bulat' pasti harus berubah.

Untuk memadukan figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi, saya memerlukan *intermediate thing* berupa peta Bumi, sehingga *resemblance* dapat saya terapkan pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi. *Resemblance,* karena *one to another* yang sesungguhnya berbeda ini telah dapat dinyatakan kesamaannya sebagai *geometrical figure.* Peta Bumi saya pilih karena padanya terdapat garis (*lines*) dan sudut (*angle*) yang tergambar berdasarkan proyeksi tertentu.
Langkah selanjutnya adalah menunjukan bahwa figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) merupakan *similar figure* yakni adanya *corresponding angle are equal.* Sudut tertentu pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) inilah yang akan saya padukan terhadap sudut tertentu pada Peta Bumi berupa *latitude* maupun *longitude* yang menunjukan kepaduannya keduanya sebagai *equal angles.* Dengan begini, *corresponding angle are equal* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) harus saya buktikan pada Peta Bumi berbagai proyeksi. Tiga diantaranya adalah Peta Bumi Proyeksi *Mercator, Rectangular* dan *Azimuthal Equidistant.* Untuk ini saya memerlukan model sebagai penyederhanaan bentuk *similar figure* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) yang saya beri nama sebagai Model Batik Padu, terdiri dari Model Batik Padu *Mercator,* Model Batik Padu *Rectangular* dan Model Batik Padu *Azimuthal Equidistant.*

Kerangka pemikiran lanjutan saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan induksi Ilmu Administrasi (2016).

Kerangka pemikiran ini saya konstruksi dengan tujuan untuk (1) menunjukan adanya *similarity* pada figur Batu Levria MAR (0110); (2) menunjukan *resemblance* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi; dan (3) menunjukan *contrast* yang terpadu antara Peta Bumi Proyeksi A terhadap Peta Bumi Proyeksi B; (4) menunjukan bahwa figur gemetrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi dan (5) menghadirkan bukti ilmiah adanya Ilmu Administrasi.

Untuk selanjutnya, kerangka pemikiran saya sederhanakan berupa Model Segitiga Asosiasi yang tergambar seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) tentang Segitiga Asosiasi.

Bab 4

Membaca dan Memaknai *Geometrical Figure*

4.1. Membaca Figur berdasarkan *Pure Geometry*

Ada 2 pengertian figur atau tepatnya *geometrical figure,* yakni pengertian figur berdasarkan *pure geometry* dan berdasarkan *solid geometry.* Dalam *pure geometry,* figur didefinisikan sebagai himpunan *points* dan *straight lines* yang terdapat pada *plane* yang sama dan *straight lines* ini berguna untuk memperpanjang figur hingga tak terbatas (*the straight lines being supposed to extend to infinity*). Pada definisi ini, terdapat beberapa postulat tentang *simple figure* diantaranya: adanya (1) pergerakan sebuah *point* (*the motion of a point*); yang (2) meninggalkan jejak (*trace*) dan posisi; sehingga (3) terangkai menjadi *locus* yakni *locus of an assemblage of positions of a moving point.* Pada buku karya *Lachlan, R. (1893:1&2)* yang berjudul *'An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry'* (*London: Macmillan and Co*) tercetak definisi tentang *geometrical figure* yang kutipannya dapat dibaca dalam rupa gambar seperti ini:

Definition of a Geometrical Figure.

1. A PLANE geometrical figure may be defined as an assemblage of points and straight lines in the same plane, the straight lines being supposed to extend to infinity. Usually either the point or the straight line is regarded as the element, and then figures are treated as assemblages of points or assemblages of straight lines respectively.

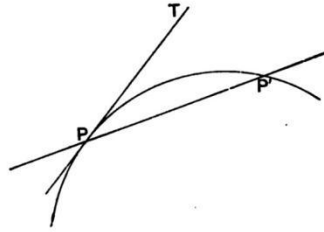
2 NATURE OF A GEOMETRICAL FIGURE.

2. Let us consider now the case of any simple plane figure consisting of a single curved line. Such a figure may be conceived as traced out by the motion of a point. Hence we may regard a simple figure as the locus of an assemblage of positions of a moving point.

The conception of a curve as an envelope is less obvious, but it may be derived from the conception of it as a locus. It will be necessary however to define a tangent to a curve.

Sumber: Lachlan, R. 1893:1&2. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Jejak posisi yang membentuk jalur berupa *external path* memiliki *a single parameter* yang dikenal sebagai *envelope* dan *the envelope of positions of straight lines* dikenal sebagai *curve.* Dengan kalimat lain, *curve* merupakan (1) *locus* yang diketahui dari adanya lokasi himpunan jejak posisi dari *point* yang bergerak; (2) posisi *straight lines* dan (3) *envelope* yang diketahui dari tergambarnya rute posisi *straight lines* yang bergerak. Pada buku karya *Lachlan, R. (1893:2)* yang berjudul *'An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry'* (*London: Macmillan and Co*) tercetak kalimat '*Thus we obtain the conception of a curve as the envelope of positions of straight lines*' yang kutipannya dapat dibaca dalam rupa gambar seperti ini:

Let a point P' be taken on a curve near to a given point P, and let PT be the limiting position which the line PP' assumes when P' is made to approach indefinitely near to P; then the straight line PT is said to *touch* the curve at the point P, and is called the *tangent* at the point.

If now we suppose a point P to describe continuously a given curve, and if for every position of P we suppose the tangent to the curve to be drawn, we may evidently regard these straight lines as the positions of a straight line which turns about the point P, as P moves along the curve. Thus we obtain the conception of a curve as the envelope of positions of a straight line.

Sumber: Lachlan, R. 1893:2. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dalam Geometri, istilah *envelope* dipahami sebagai *one-parameter family of curves,* artinya jika *point* A terdapat pada *envelope,* maka *integral* dari *fixed point O* ke *point A* akan *equal* dengan *integral* dari *fixed point O* ke *point* lainnya, contoh *point B. Fixed point O* ini merupakan *point* yang ditentukan berdasarkan adanya *external path* terhadap *single parameter,* sehingga manakala *single parameter family of external path* dari *fixed point O* memiliki *envelope,* maka *integral* dari *fixed point O* ke *point A* akan *equal* dengan *integral* dari *fixed point O* ke *point* lainnya. Bahan bacaan tentang pengertian *envelope* ini diantaranya ada pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:551) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' (London: CRC Press) yang dapat dibaca pada rupa gambar seperti ini:

Envelope

The envelope of a one-parameter family of curves given implicitly by

$$U(x, y, c) = 0, \quad (1)$$

or in parametric form by $(f(t,c), g(t,c))$, is a curve which touches every member of the family. For a curve represented by $(f(t,c), g(t,c))$, the envelope is found by solving

$$0 = \frac{\partial f}{\partial t}\frac{\partial g}{\partial c} - \frac{\partial f}{\partial c}\frac{\partial g}{\partial t}. \quad (2)$$

Envelope Theorem

Relates EVOLUTES to single paths in the CALCULUS OF VARIATIONS. Proved in the general case by Darboux and Zermelo (1894) and Kneser (1898). It states: "When a single parameter family of external paths from a fixed point O has an ENVELOPE, the integral from the fixed point to any point A on the ENVELOPE equals the integral from the fixed point to any second point B on the ENVELOPE plus the integral along the envelope to the first point on the ENVELOPE, $J_{OA} = J_{OB} + J_{BA}$."

References

Kimball, W. S. *Calculus of Variations by Parallel Displacement.* London: Butterworth, p. 292, 1952.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:551. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sederhananya, *envelope* merupakan himpunan semua posisi yang terlihat (*not imaginary*) dari pergerakan *line PQ*. Jika yang terlihat merupakan *point,* maka himpunan semua posisi merupakan *locus*. Dengan pengertian yang sederhana ini, istilah *envelope* terkait dengan *motion* yakni *the moving line PQ*. Pada buku karya Lachlan, R. (1893:1) berjudul '*An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry*' London: Macmillan and Co.) tercetak kalimat yang dapat dimengerti sebagai *envelope* dan *locus* seperti ini:

There are here three things to consider:—

i. The actual curve which separates the white patch from the rest of the plane surface.

ii. The assemblage of all the positions of the moving point *P*.

iii. The assemblage of all the positions of the moving line *PQ*.

It is usual to say that the curve is the *locus* of all the positions of the moving point, and the *envelope* of all the positions of the moving line. But it is important to observe that the three things are distinct.

L. 1

Sumber: Lachlan, R. 1893:1. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.2. Membaca Figur berdasarkan *Solid Geometry*

Pada *solid geometry,* figur merupakan *point, line, surface or solid or a combination of any or all of these* (Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:3. '*Plane and Solid Geometry*'). Istilah *'solid'* lengkapnya adalah *geometric solid,* yang memiliki panjang (*length*), lebar (*breadth*) dan ketebalan (*thickness*). *Surface* merupakan batas dari sebuah *solid,* tetapi *surface* bukan merupakan bagian dari *solid,* karena *surface* hanya memiliki panjang dan lebar tanpa ketebalan. Hart & Feldman (1911:2) menggunakan 2 kata '*no part*' pada kalimat '*A Surface is no part of a solid*' yang juga dapat diterjemahkan sebagai 'Sebuah *surface* adalah *point* yang *solid*' berdasarkan definisi tentang *point* yang dikemukakan oleh Euclid pada bukunya berjudul '*Elements*' bahwa '*point as 'that which has no part'*. Pada bukunya, Hart & Feldman (1911:2) mencantumkan definisi tentang *point* sebagai *no part of a line,* karena *point* tidak memiliki panjang, lebar dan ketebalan atau tinggi. *Point* tidak dapat dibagi menjadi beberapa bagian, karena pada *point* tidak ada bagian. *Point* hanya merupakan posisi semata. Berbeda dengan *line* yang memiliki panjang. Kutipan tulisan Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. (1911:2) dari bukunya yang berjudul '*Plane and Solid Geometry*' dapat dibaca pada rupa gambar berikut:

FOUR FUNDAMENTAL GEOMETRIC CONCEPTS

2. The space in which we live, although boundless and unlimited in extent, may be thought of as divided into parts. A physical solid occupies a limited portion of space. The portion of space occupied by a physical solid is called a **geometric solid.**

3. A geometric solid has length, breadth, and thickness. It may also be divided into parts. The boundary of a solid is called a **surface.**

4. A surface is no part of a solid. It has length and breadth, but no thickness. It may also be divided into parts. The boundary of a surface is called a **line.**

5. A line is no part of a surface. It has length only. It may also be divided into parts. The boundary or extremity of a line is called a **point.**

A point is no part of a line. It has neither length, nor breadth, nor thickness. It cannot be divided into parts. It is position only.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:2. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sebuah *point* pada kertas putih yang dihasilkan dari menekan ujung lancip pencil merupakan *geometric point.* Jika kita bayangkan *geometric point* ini bergerak pada ruang semisal kertas putih, maka lintasannya adalah garis dan jika garis ini kita bayangkan juga bergerak pada ruang, maka lintasannya merupakan *surface.* Dengan cara begini, suatu *surface* yang bergerak pada ruang, jejak lintasannya merupakan *geometric solid.* Secara sederhana, Hart & Feldman (1911:2) menjelaskan tentang *geometric solid* sebagai porsi berupa ruang tempat benda-benda fisik yang padat berada. Meski ruang tempat kita manusia berada tidak bertepi (*boundless*) dan tak terbatas (*unlimited*), namun harus kita persepsi sebagai ruang yang terdiri dari beberapa bagian (*may be thought of as divided into parts*). Inilah dasar pemikiran sehingga dalam geometri, ruang dipandang sebagai bertepi dan terbatas. Dengan begini, benda-benda *geometric solid* memiliki panjang, lebar dan ketebalan yang dapat terdiri dari beberapa bagian. Batas benda *geometric solid* ini merupakan *surface* yang memiliki panjang dan luas tanpa ketebalan. Batas

tepi suatu *surface* adalah garis (*line*), tetapi garis ini sendiri bukan merupakan *surface* karena garis hanya memiliki panjang tanpa lebar dan ketebalan. Batas tepi suatu garis adalah *point* dan *point* juga bukan merupakan *line* karena *point* tidak memiliki panjang, lebar dan ketebalan. Sebuah *point* hanya memiliki posisi (*a point is position only*). Oleh karena ini *point* kerap dimaknai juga sebagai *location*.

Konsepsi tentang *geometrical figure* berdasarkan *solid geometry* ini merupakan konsepsi *bhinneka tunggal ika* yakni konsep tentang kesatuan namun berbeda-beda. Meski *geometrical figure* merupakan kombinasi dari *point, line, surface* dan *solid* hingga kesemuanya terpadu dalam kesatuan, namun secara prinsip tetap saja diantara mereka amat berbeda. Perbedaan prinsipil inilah yang tercermin dari istilah:

1. '*surface is no part of a solid*' meski '*the boundary of a solid is called a surface*';
2. '*a line is no part of a surface*' meski '*the boundary of a surface is called a line'*;
3. '*a point is no part of a line*' meski '*the boundary of a line is called a point'.*

Lalu apa yang menjadikan setiap bagian dari *geometric solid* ini padu? Apa yang menjadikan *point* dapat dikatakan sebagai *line?* Apa yang menjadikan *line* dapat dikatakan sebagai *surface?* Jawabannya ada pada *reverse order* (Hart & Feldman, 1911:2), yakni '*if a point is allowed to move in space, the path in which it moves will be a line*', demikian pula '*if a line is allowed to move in space, its path in general will be a surface*'. Kutipan jawaban ini dapat dibaca pada rupa gambar berikut:

THE FOUR CONCEPTS IN REVERSE ORDER

6. As we have considered geometric solid independently of surface, line, and point, so we may consider point independently, and from it build up to the solid.

A small dot made with a sharp pencil on a sheet of paper represents approximately a **geometric point**.

7. If a point is allowed to move in space, the path in which it moves will be a **line**.

A piece of fine wire, or a line drawn on paper with a sharp pencil, represents approximately a geometric line. This, however fine it may be, has *some* thickness and is not therefore an *ideal*, or geometric, line.

8. If a line is allowed to move in space, its path in general will be a **surface**.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:2. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Ternyata ada 4 konsep dalam jawaban yakni: (1) adanya proses mengijinkan (*allow*) yang maksudnya adalah kita mengijinkan proses emosi diri sendiri untuk mempersepsi adanya titik (*point*) yang bergerak lalu terbayangkan menjadi *line*; (2) adanya gerak perpindahan (*move*); (3) terjadi *in space,* karena gerak adanya pada *time* dan *time* sendiri adanya pada *space,* sehingga istilah yang digunakan adalah *move in space;* dan (4) adanya *path* yang merupakan jalur jejak hingga dapat terlihat *locus*-nya. Hal ini berarti kesatupaduan *geometrical figure* terjadi didalam otak kita, yang mempersepsi *point* menjadi *line, line* menjadi *surface* dan *surface* menjadi *geometric solid,* sedangkan benda fisiknya sebagai fakta ilmiah telah tersedia di alam. Dengan mengijinkan persepsi kita bekerja dalam proses emosi di dalam otak, maka dapat kita bayangkan *geometrical figure* memiliki dimensi, yakni *solid* memiliki 3 dimensi, *surface* memiliki 2 dimensi, *line* memiliki 1 dimensi dan *point* memiliki 0 dimensi. Berikut ini adalah kutipan tulisan Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. (1911:2) yang ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

9. If a surface is allowed to move in space, its path in general will be a **geometric solid.**

10. A solid has threefold extent and so is said to have three dimensions; a surface has twofold extent and is said to have two dimensions; a line has onefold extent or one dimension; a point has no extent and has therefore no dimensions.

11. The following may be used as working definitions of these four fundamental concepts:

A **geometric solid** is a limited portion of space.

A **surface** is that which bounds a solid or separates it from an adjoining solid or from the surrounding space.

A **line** is that which has length only.

A **point** is position only.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:2. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3. Membaca *Point*

4.3.1. *Point has no Part*

Dalam keseharian kita menterjemahkan *point* sebagai titik. Pada buku ini saya lebih banyak menggunakan istilah '*point'* daripada istilah 'titik'dengan pertimbangan bahwa istilah *point* terkait dengan kamus filosofi, kamus matematika, dan kamus ilmu lainnya yang telah diakui secara internasional. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 1381) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4*' tercetak istilah '*point'* yang didefinisikan sebagai '*A 0-dimensional mathematical object which can be specified in n-D space using n coordinates*'. Sebagai sebuah objek matematis yang memiliki dimensi nol, Euclid dalam bukunya berjudul '*Element*' memberi definisi *point* sebagai '*that which has no part*'. Kutipan tulisan Weisstein, Eric W (1998: 1381) ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:31. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1381. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.2. *Point is a 0-dimensional Object*

Sebuah *point* dengan begini merupakan objek yang dimensinya nol dan tidak memiliki bagian atau tidak terbagi. Sebagai objek nol dimensi, *point* mengandung paradoks, karena *statement* ini mengandung *self-contradictory or contrary to expectations* yang dikenal sebagai *antinomy* (Weisstein, Eric W (1998: 1312). Bagaimana tidak *paradox*, definisi nol (*zero*) adalah '*no objects are present*', sedangkan *point* sendiri adalah *object is present*. Hal ini berarti, sebagai objek nol dimensi, *point* ada tapi saat ini sedang tidak hadir. Dalam pemahaman yang sederhana, kalimat 'ada tapi tidak hadir' berarti dianggap 'tidak ada'. Oleh karena ini, untuk menghadirkan *point* sebagai objek matematis, kita harus mengijinkan diri sendiri untuk mempersepsi *point* sebagai objek yang ada, termasuk mempersepsi *point* sebagai objek 1 dimensi, 2 dimensi bahkan 3 dimensi. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 1966) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4*' tercetak kata *zero* yang dijelaskan dalam konteks ketika digunakan sebagai angka (*accounting number*) maka *zero* berarti '*no objects are present*'. *Zero* juga didefinisikan sebagai angka 1 dalam konteks permutasi, karena angka permutasi untuk 0 elemen adalah 1, sehingga 0! = 1. Untuk keperluan matematis lainnya, 0 *is undefined*, tetapi dengan mendefinisikan 0 = 1 maka akan membantu dalam analisis *sinc function*. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar seperti ini:

Zero
The INTEGER denoted 0 which, when used as a counting number, means that no objects are present. It is the only INTEGER (and, in fact, the only REAL NUMBER) which is neither NEGATIVE nor POSITIVE. A number which is not zero is said to be NONZERO.

Because the number of PERMUTATIONS of 0 elements is 1, 0! (zero FACTORIAL) is often defined as 1. This definition is useful in expressing many mathematical identities in simple form. A number *other than 0* taken to the POWER 0 is defined to be 1. 0^0 is undefined, but defining $0^0 = 1$ allows concise statement of the beautiful analytical formula for the integral of the generalized SINC FUNCTION

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1966. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Istilah dimensi dalam Matematika merupakan parameter visual dari kompleksitas objek-objek geometris. Artinya, dengan adanya istilah dimensi, maka objek matematis yang abstrak dan tidak dapat divisualisasi secara langsung dapat dipersepsi sebagai objek 1 dimensi, contohnya adalah '*time*'. Meski *time* hanya terdiri dari '*now, before and after',* tanpa panjang, lebar dan ketebalan, namun manakala *before* diinterpretasi sebagai '*how far back*' dan *after* diinterpretasi sebagai '*how far into the future they are*', maka *time* menjadi layaknya *line* yang memiliki panjang. Dengan begini, *time* dinyatakan secara matematis sebagai objek 1 dimensi.

Besar kecilnya dimensi ternyata juga dapat berubah berdasarkan '*qualitative size*' sehingga *point* yang tadinya 0 dimensi, manakala berpindah melekat pada *line,* maka dimensi *point* menjadi membesar yakni 1 dimensi. Demikian pula jika *line* berpindah melekat pada *box,* maka *line* yang tadinya 1 dimensi kini menjadi 2 dimensi. Dalam Matematika, *qualitative size* ini merupakan *topological property,* sehingga dimensi dalam Matematika '*as the intrinsic dimension of topological space*'. Artinya *objects that are dragged version of 0-dimensional object are then called 1-dimensional. Similarly, objects which are dragged 1-dimensional object are 2-dimensional.*

Dimensi semacam ini (*topological dimension*) dikenal juga sebagai *'Lebesgue covering dimension'* yang memperpanjang interpretasi terhadap dimensi, hingga pengertian dimensi meluas menjadi '*a measure of how an object fills space*'. *If it takes up a lot of room, it is higher dimensional and if it takes up less room, it is lower dimensional.* Dengan begini, titik yang aslinya 0 dimensi, manakala mengisi sebuah kotak hingga penuh dengan titik, maka titik menjadi 2 dimensi. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar berikut:

Dimension

The notion of dimension is important in mathematics because it gives a precise parameterization of the conceptual or visual complexity of any geometric object. In fact, the concept can even be applied to abstract objects which cannot be directly visualized. For example, the notion of time can be considered as one-dimensional, since it can be thought of as consisting of only "now," "before" and "after." Since "before" and "after," regardless of how far back or how far into the future they are, are extensions, time is like a line, a 1-dimensional object.

To see how lower and higher dimensions relate to each other, take any geometric object (like a POINT, LINE, CIRCLE, PLANE, etc.), and "drag" it in an opposing direction (drag a POINT to trace out a LINE, a LINE to trace out a box, a CIRCLE to trace out a CYLINDER, a DISK to a solid CYLINDER, etc.). The result is an object which is qualitatively "larger" than the previous object, "qualitative" in the sense that, regardless of how you drag the original object, you always trace out an object of the same "qualitative size." The POINT could be made into a straight LINE, a CIRCLE, a HELIX, or some other CURVE, but all of these objects are qualitatively of the same dimension. The notion of dimension was invented for the purpose of measuring this "qualitative" topological property.

Making things a bit more formal, finite collections of objects (e.g., points in space) are considered 0-dimensional. Objects that are "dragged" versions of 0-dimensional objects are then called 1-dimensional. Similarly, objects which are dragged 1-dimensional objects are 2-dimensional, and so on. Dimension is formalized in mathematics as the intrinsic dimension of a TOPOLOGICAL SPACE. This dimension is called the LEBESGUE COVERING DIMENSION (also known simply as the TOPOLOGICAL DIMENSION). The archetypal example is EUCLIDEAN n-space $\mathbb{R}^n$, which has topological dimension n. The basic ideas leading up to this result (including the DIMENSION INVARIANCE THEOREM, DOMAIN INVARIANCE THEOREM, and LEBESGUE COVERING DIMENSION) were developed by Poincaré, Brouwer, Lebesgue, Urysohn, and Menger.

There are several branchings and extensions of the notion of topological dimension. Implicit in the notion of the LEBESGUE COVERING DIMENSION is that dimension, in a sense, is a measure of how an object fills space. If it takes up a lot of room, it is higher dimensional, and if it takes up less room, it is lower dimensional. HAUSDORFF DIMENSION (also called FRACTAL DIMENSION) is a fine tuning of this definition that allows notions of objects with dimensions other than INTEGERS. FRACTALS are objects whose HAUSDORFF DIMENSION is different from their TOPOLOGICAL DIMENSION.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:435.&436 CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dalam Ilmu Fisika, definisi dimensi dinyatakan secara lebih akurat sebagai '*the diameters*'. Pada buku karya Perrin, Jean (1916:108) yang berjudul '*Atoms'* (London: Constable & Company) tercetak '*The dimensions of the molecules, or, more accurately, the diameters of their spheres of impact...* '. Berikut ini kutipan tulisan Perrin:

The *dimensions* of the molecules, or, more accurately, the diameters of their spheres of impact, can be obtained, now that N is known, from Clausius's equation (para. 48)

$$\pi \text{ N.D}^2 = \frac{v}{\text{L}\sqrt{2}}$$

by first calculating the mean free path L for a gramme molecule of the substance occupying the volume v in the gaseous state.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:108. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Perrin juga menunjukan contoh garis 1 dimensi pada jalur setiap *atomic projectile* yang dapat terlihat melalui karya fotografi seperti ini:

119.—THE PATH OF EACH ATOMIC PROJECTILE CAN BE MADE VISIBLE.—Thanks to the scintillations produced, we are able to perceive the stoppage of each of the helium atoms that constitute the α rays. But the path followed by each atom is nevertheless invisible, and we only know that it is approximately rectilinear (since the α rays scarcely diffuse at all), and that it must be marked by a train of ions, liberated from the atoms passed through. Now, in an atmosphere saturated with water vapour, each ion can act as the nucleus of a visible drop (para. 99), and C. T. R. Wilson, who discovered this phenomenon, has made use of it, in a most ingenious manner, to demonstrate the path as a visible streak.[1]

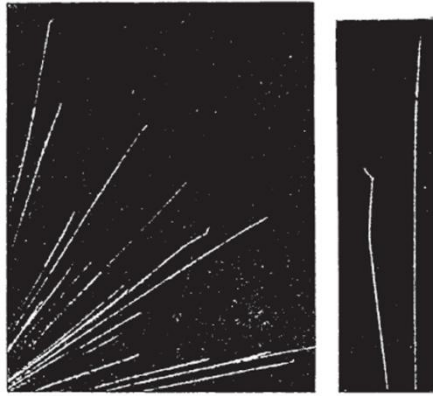



FIG. 15.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:204. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Secara filosofis, dimensi merupakan *magnitude in n-way,* seperti dinyatakan oleh Aristotle pada buku pertama berjudul *Heaven of Aristotle* dengan kalimat: '*The line has magnitude in one way, the plane is two ways and the solid in three ways, and beyond these three is no other magnitude because the three are all*'. Referensi tentang ini dapat terbaca pada buku karya Manning, Henry Parker (1914:1) yang berjudul '*Geometry of Four Dimensions*' (New York: The Macmillan Company) dan kutipannya ditampilkan pada rupa gambar ini:

In the first book of the *Heaven* of Aristotle (384–322 B.C.) are these sentences: "The line has magnitude in one way, the plane in two ways, and the solid in three ways, and beyond these there is no other magnitude because the three are all," and "There is no transfer into another kind, like the transfer from length to area and from area to a solid." *

* Aristoteles, *De Caelo*, ed. Prantl, Leipzig, 1881, 268*a*, 7 and 30.

Sumber: Manning, Henry Parker. 1914:1. Geometry of Four Dimensions. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

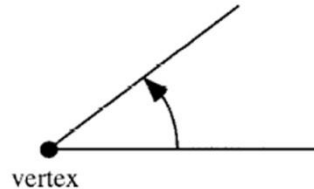
Filsuf lainnya, Ptolemy pada bukunya berjudul '*On Distance*' menggunakan istilah *distance* yang kini dipahami sebagai dimensi. Pada buku karya Manning, Henry Parker (1914:1) tercetak kutipan berikut:

Simplicius (sixth century, A.D.) in his *Commentaries* says, "The admirable Ptolemy in his book *On Distance* well proved that there are not more than three distances, because of the necessity that distances should be defined, and that the distances denned should be taken along perpendicular lines, and because it is possible to take only three lines that are mutually perpendicular, two by which the plane is defined and a third measuring depth; so that if there were any other distance after the third it would be entirely without measure and without definition. Thus Aristotle seemed to conclude from induction that there is no transfer into another magnitude, but Ptolemy proved it." †

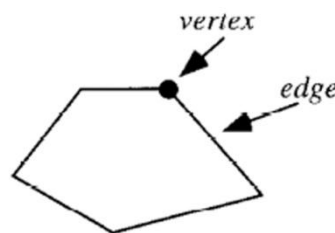
† *Simplicii in Aristotelis De Caelo Commentaria*, ed. Heiberg, Berlin, 1894, 7*a*, 33. Ptolemy lived about 150 A.D. The book on distance, περὶ διαστασεως, is lost, and with it Ptolemy's "proof" except so far as it may be reproduced in the above quotation from Simplicius.

Sumber: Manning, Henry Parker. 1914:1. Geometry of Four Dimensions. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.3. *Point is Position only*

Sebagai objek yang hanya memiliki posisi (*a point is position only*), *point* dapat merupakan *vertex* yakni tampak sebagai sudut. Pada buku karya Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. (1911:8) tercetak penjelasan '*The point is the vertex of the angle and the lines are its side*', sedangkan sudut (*the angle*) merupakan figur yang dibentuk oleh *two straight lines which diverge from a point* (Hart & Feldman, 1911:8) sehingga persimpangan kedua garis lurus ini menjadi sudut (*angle*) yang juga merupakan *vertex* dan dengan begini juga merupakan *point.* Bagaimana sebuah objek nol dimensi dapat terbentuk dari 2 objek 1 dimensi?

The point about which an ANGLE is measured is called the angle's vertex, and the angle associated with a given vertex is called the vertex angle.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1908. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Vertex (Polygon)

A point at which two EDGES of a POLYGON meet.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1909. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.4. *Point, Sequence and Accumulation*

Suatu *point* memiliki posisi karena kita mempersepsi bahwa *point* eksis dan *point* bergerak sehingga suatu *point* menjadi *point* satunya. Dalam Bahasa Indonesia, kerap kali digunakan istilah 'sebuah titik' yang menunjukan pengertian 'satu titik', demikian pula dengan istilah 'setitik'. Kedua istilah ini memang berasal dari persepsi kita membayangkan adanya titik yang jumlahnya satu, meski sesungguhnya titik tidak berjumlah. Oleh karena ini saya memikirkan istilah yang tepat untuk *point* yang dipikiran kita persepsi berjumlah satu. Saya memilih menggunakan istilah 'suatu titik' sebagai terjemahan dari '*point*' maupun '*a point*'. Manakala suatu titik bergerak hingga mencapai posisi tertentu, jejaknya adalah suatu titik dan posisinya saat ini adalah titik satunya. Dalam benak kita terbayangkan ada 2 titik, meski sesungguhnya jumlah himpunan titik dari suatu titik hingga titik satunya amat banyak tak terhitung jejaknya. Karenanya saya tidak menggunakan istilah titik ke-2 untuk titik satunya. Dengan pola pikir semacam ini, suatu titik merupakan titik satunya, sehingga untuk memudahkan menunjuk hadirnya titik yang kedua, lebih tepat saya gunakan istilah titik duanya, demikian seterusnya: titik tiganya, titik empatnya dan seterusnya hingga titik batasnya.

Pergerakan suatu titik menuju posisi tertentu hingga tampak titik duanya, titik tiganya dan seterusnya merupakan suatu *sequence* hingga batas tertentu. *Point* yang merupakan batas dari rangkaian *sequence* ini dikenal sebagai *accumulation point.* Istilah akumulasi dalam Matematika memang berkaitan erat dengan kata '*sequence*'. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 13) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3*' tercetak kata *accumulation point* sebagai '*a point which is the limit of a sequence*', sehingga disebut juga sebagai *limit point.* Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar seperti ini:

Accumulation Point
An accumulation point is a POINT which is the limit of a SEQUENCE, also called a LIMIT POINT. For some MAPS, periodic orbits give way to CHAOTIC ones beyond a point known as the accumulation point.

see also CHAOS, LOGISTIC MAP, MODE LOCKING, PERIOD DOUBLING

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:13. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Berdasarkan definisi ini, akumulasi terjadi melalui rangkaian peristiwa: (1) ada suatu *point;* (2) yang bergerak; (3) meninggalkan *locus*; (4) yang diikuti oleh pergerakan *points* satunya; sehingga (5) terjadilah *sequence. Accumulation point* merupakan (1) *point* terakhir yang tidak lagi bergerak; atau (2) *point* terakhir yang tidak meninggalkan *locus* sehingga jejak pergerakan berseri ini tidak lagi dapat diiringi oleh *point* selanjutnya.

4.3.5. *Point at Infinity and Intersection*

Jika suatu titik merupakan suatu objek matematis yang pada kenyataannya tidak ada faktanya, tidak diketahui jumlahnya, tidak ada bagian-bagiannya dan tidak ada dimensinya, lalu bagaimana titik (*point*) dapat hadir sebagai suatu titik (*a point*) yang tak terbatas (*point at infinity*)? *Intersection* adalah jawabannya. Keterangan tentang ini dapat dibaca pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 1382) yang kutipannya ditampilkan dalam rupa gambar berikut:

Point at Infinity
P is the point on the line AB such that $\overline{PA}/\overline{PB} = 1$. It can also be thought of as the point of intersection of two PARALLEL lines.

see also LINE AT INFINITY

References
Behnke, H.; Bachmann, F.; Fladt, K.; and Suss, W. (Eds.). Ch. 7 in *Fundamentals of Mathematics, Vol. 3: Points at Infinity.* Cambridge, MA: MIT Press, 1974.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1382. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Terjemahan yang mudah dipahami untuk kata '*intersection*' adalah pertemuan, misalnya pada pertemuan dua garis sejajar (*intersection of two parallel lines*). Pertemuan yang dmaksud adalah pertemuan antarbagian yang terdapat pada masing-masing garis. Dalam geometri, istilah yang tepat untuk bagian ini adalah *element,* sehingga adanya pertemuan 2 garis mengakibatkan *element* yang terdapat pada garis A yang bertemu dengan *element* yang terdapat pada garis B menjadi '*set of elements common to A and B*'. Istilah mudahnya adalah satu set elemen bersama. Interpretasi ini didasarkan pada tulisan Weisstein, Eric W (1998: 914) tentang '*intersection*' yang kutipannya dapat dibaca pada rupa gambar berikut:

Intersection

The intersection of two sets A and B is the set of elements common to A and B. This is written $A \cap B$, and is pronounced "A intersection B" or "A cap B." The intersection of sets A_1 through A_n is written $\bigcap_{i=1}^{n} A_i$. The intersection of lines AB and CD is written $\overline{AB} \cap \overline{CD}$.

see also AND, UNION

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:914. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.6. *Point as a Set of Elements Common*

Set merupakan *collection of objects* baik *finite* maupun *infinite* dan terkadang istilah lain '*set*' adalah *class, aggregate* maupun *manifold* (Weisstein, Eric W, 1998: 1620). Adanya elemen bersama yang merupakan suatu *set* inilah yang tampak sebagai *point* yang hadir dari sekian banyak *point* lainnya yang terdapat pada kedua garis. Istilah *class* sebagai *set* sebernarnya merupakan '*a special kind of set*', karena pada umumnya *the members of classes are sets,* namun ada *set* yang bukan merupakan *member of class* disebabkan *set* yang demikian memiliki karakteristik khusus. Weisstein, Eric W (1998: 265) mengemukakan ihwal ini pada tulisannya yang dikutip sebagai gambar berikut:

Class (Set)

A class is a special kind of SET invented to get around RUSSELL'S PARADOX while retaining the arbitrary criteria for membership which leads to difficulty for SETS. The members of classes are SETS, but it is possible to have the class C of "all SETS which are not members of themselves" without producing a paradox (since C is a proper class (and not a SET), it is not a candidate for membership in C).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:265. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan kembali oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.7. *Point as the Union of Two Sets*

Jika pertemuan kedua garis terjadi pada *set,* maka *point* merupakan *union* yakni '*The union of two sets A and B*' yang merupakan perpaduan setiap elemen pada masing-masing *set* dari kedua garis. Referensi tentang ini dapat dibaca pada tulisan Weisstein, Eric W (1998: 1885) yang ditampilkan pada rupa gambar ini:

Union

The union of two sets A and B is the set obtained by combining the members of each. This is written $A \cup B$, and is pronounced "A union B" or "A cup B." The union of sets A_1 through A_n is written $\bigcup_{i=1}^{n} A_i$.

Let A, B, C, ... be sets, and let $P(S)$ denote the probability of S. Then

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B). \qquad (1)$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1885. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dalam tampilan sebagai angka, *union* adalah *unity* yakni *the number 1* yang juga dikenal sebagai '*De Moivre Numbers*'. Tulisan Weisstein, Eric W (1998: 1888) tentang ini dikutip sebagai gambar seperti ini:

Unity

The number 1. There are n nth ROOTS OF UNITY, known as the DE MOIVRE NUMBERS.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1888. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Menggunakan *De Moivre Numbers* ini bermanfaat untuk menentukan *coordinate* dari posisi suatu titik pada *complex plane* berupa *vertice* khususnya pada *regular poligon.* Merunut pemikiran Weisstein, Eric W (1998: 403) :

de Moivre Number

A solution $\zeta_k = e^{2\pi ik/d}$ to the CYCLOTOMIC EQUATION

$$x^d = 1.$$

The de Moivre numbers give the coordinates in the COMPLEX PLANE of the VERTICES of a regular POLYGON with d sides and unit RADIUS.

n	de Moivre Numbers
2	± 1
3	$1, \frac{1}{2}(-1 \pm i\sqrt{3})$
4	$\pm 1, \pm i$
5	$1, \frac{1}{4}\left(-1 + \sqrt{5} \pm (1+\sqrt{5})\sqrt{\frac{5-5\sqrt{5}}{2}}\, i\right),$
	$-\frac{1+\sqrt{5}}{4} \pm \frac{\sqrt{5-\sqrt{5}}}{2\sqrt{2}}\, i$
6	$\pm 1, \pm \frac{1}{2}(\pm 1 + i\sqrt{3})$

see also CYCLOTOMIC EQUATION, CYCLOTOMIC POLYNOMIAL, EUCLIDEAN NUMBER

References

Conway, J. H. and Guy, R. K. *The Book of Numbers.* New York: Springer-Verlag, 1996.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:403. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.8. *Ray*

Selain karena adanya *intersection,* suatu *point* dapat terlihat kehadirannya dengan adanya arah gerak yang dalam Geometri dikenal sebagai *ray*. Merunut pemikiran Weisstein, Eric W (1998: 1528), *'Ray as a vector AB from a point A to a point B'* sebagaimana dapat dibaca pada kutipan berikut ini:

Ray

A VECTOR $\overrightarrow{AB}$ from a point A to a point B. In GEOMETRY, a ray is usually taken as a half-infinite LINE with one of the two points A and B taken to be at INFINITY.

see also LINE, VECTOR

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1528. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh *ray* terlihat pada sinar *x-ray* yang pertama kali ditemukan oleh Goldstein. Pada buku karya Perrin, Jean. (1916:181) yang berjudul '*Atoms'* (London: Constable & Company) tercetak gambar *x-ray* sebagaimana dapat dilihat pada kutipan berikut:

The electrical nature of the rays once recognised, it was natural to inquire whether the rays discovered by Goldstein,

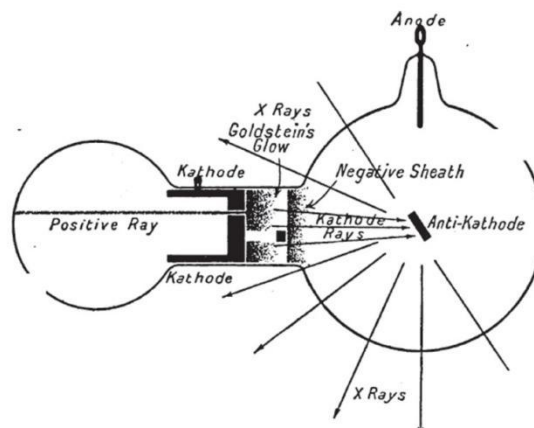



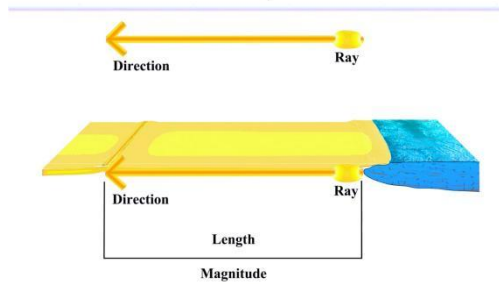
FIG. 13.

which strike against the kathode instead of starting from it, are not positively charged.

Sumber: Perrin, Jean. 1916:181. Atoms. London: Constable & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.3.9. *Vector Function and 3-D Range*

Fungsi *vector* adalah menjadikan satu atau lebih variabel hingga cakupannya 3 dimensi. Merunut pemikiran Weisstein, Eric W (1998: 1904), '*vector function is a function of one or more variables whose RANGE is 3-dimensional, as compared to a scalar function, whose RANGE is 1-dimensional*'. Hal ini berarti, dengan *ray as a vector* maka *point* yang aslinya *0-dimensional* dapat dipersepsi menjadi 3-*dimensional* sehingga dengan begini saya dapat mengijinkan diri sendiri untuk menggambarkan *point* dalam tampilan 3 dimensi. Sebagai vektor, *ray* juga menunjukan arah perpindahan (*displacement*) yakni seberapa jauh suatu objek berpindah posisi (*displacement is vector quantity that refers to 'how far out of place an object is'*).

Saya gambarkan *Ray, Line, Direction*, dan *Magnitude* sebagai *vector* seperti ini:

Sumber: Hasil introspeksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4. Membaca *Line*

4.4.1. *Line as a ''Breadthless Length'*

Euclid mendefinisikan *line as a 'breadthless length'* yakni garis sebagai panjang tak berlebar. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 1079) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3*' tercetak kata *line* pada penjelasan tentang '*Line'* sebagaimana didefinisikan sebagai '*Breadthless length'.* Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar seperti ini:

Line

Euclid defined a line as a "breadthless length," and a straight line as a line which "lies evenly with the points on itself" (Kline 1956, Dunham 1990). Lines are intrinsically 1-dimensional objects, but may be embedded in higher dimensional SPACES. An infinite line passing through points A and B is denoted $\overleftrightarrow{AB}$. A LINE SEGMENT terminating at these points is denoted $\overline{AB}$. A line is sometimes called a STRAIGHT LINE or, more archaically, a RIGHT LINE (Casey 1893), to emphasize that it has no curves anywhere along its length.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 1079. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Meski dalam Geometri, *line* merupakan 1-*dimensional objects,* namun mendefinisikan *line* sebagai *length* yang tak berlebar dapat menjadikan *line* sebagai 3-D *objects.* Pada buku karya Weisstein, Eric W, (1998: 1069) tercetak '*Length (Size)*' dengan uraian kalimat '*Length (size) the longest dimension of a 3-D object*'. Hal ini berarti, *length* sebagai *size* merupakan dimensi terpanjang pada objek 3 dimensi, sehingga tampak jelas beda *line* dengan *curves.* Sepertinya, atas pertimbangan ini maka Casey (1893) lebih suka menggunakan istilah '*Right Line*' untuk istilah '*Line*' untuk menekankan bahwa tidak ada kurva dimanapun hingga ujung panjang garis.

Sejak awal adanya pemikiran folosofis tentang *point and line,* para filsuf Yunani memang mempersepsi *a line* sebagai *a number* sehingga mereka mendefinisikan *line* sebagai *length* dan produk dari 2 angka merupakan *plane* sedangkan produk dari 3 angka merupakan *solid* atau *parallelopiped.* Referensi tentang ini dapat dibaca pada buku karya Manning, Henry Parker (1914:3) yang berjudul '*Gemoetry of Four Dimensions*' yang kutipannya ditampilkan pada rupa gambar ini:

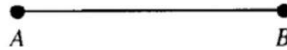
With the Greeks, and then in general with the mathematicians that came after them, a number was thought of as a *line* (of definite length), the product of two numbers as a *rectangle* or *plane*, and the product of three numbers as a *parallelopiped* or *solid;* or, if the numbers were equal, the product of two was a *square* and of three a *cube*. When they began to study algebra, other terms were required for the higher powers, and so in Diophantus (third century) we find *square-square*, *square-cube*, and *cube-cube* * In

Sumber: Manning, Henry Parker. 1914:3. Geometry of Four Dimensions. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.2. *Line Segment*

Jika pada suatu garis terdapat duanya *limit points,* maka garis ini dikenal sebagai '*line segment*'. Saya membayangkan suatu *ray* L yang bergerak ke arah kini dan satunya lagi *ray* R bergerak ke arah kanan. *Ray L* berhenti pada posisi *limit point* A dan *ray R* berhenti pada *limit point* B. Kedua *limit point* inilah yang tampak kehadirannya sebagai *line segment AB.* Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 1079) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3*' tercetak istilah *'Line Segment'* yang pada umumnya ditampilkan dengan 2 huruf yang terkorespondensi pada ujung masing-masing. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar seperti ini:

Line Segment

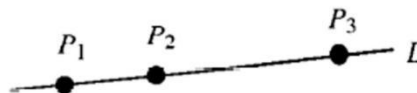
A B

A closed interval corresponding to a FINITE portion of an infinite LINE. Line segments are generally labelled with two letters corresponding to their endpoints, say A and B, and then written AB. The length of the line segment is indicated with an overbar, so the length of the line segment AB would be written $\overline{AB}$.

Curiously, the number of points in a line segment (ALEPH-1; $\aleph_1$) is equal to that in an entire 1-D SPACE (a LINE), and also to the number of points in an n-D SPACE, as first recognized by Georg Cantor.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 1081. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.3. *Collinear*

Jika posisi awal *ray* terlihat kehadirannya, sehingga pada garis lurus yang semula merupakan *line segment* kini menjadi *collinear,* karena ada tiganya titik yang terlihat pada suatu garis lurus dan ketiganya melekat pada garis lurus. Referensi tentang ini dapat dibaca pada tulisan Weisstein, Eric W (1998: 278) seperti tergambar pada kutipan berikut:

Collinear

Three or more points P_1, P_2, P_3, ..., are said to be collinear if they lie on a single straight LINE L. (Two points are always collinear.) This will be true IFF the ratios of distances satisfy

$$x_2 - x_1 : y_2 - y_1 : z_2 - z_1 = x_3 - x_1 : y_3 - y_1 : z_3 - z_1.$$

Two points are trivially collinear since two points determine a LINE.

see also CONCYCLIC, DIRECTED ANGLE, N-CLUSTER, SYLVESTER'S LINE PROBLEM

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:278. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.4. *Curve*

Jika kehadiran ketiganya titik terlihat ada lengkungannya sehingga tidak tampak sebagai garis lurus, maka garis semacam ini merupakan *curve* yang merunut pemikiran Weisstein, Eric W (1998:377) sering digunakan dalam pengertian sebagai *graph* untuk kurva 2-D ataupun 3-D. Berikut ini kutipan tulisan Weisstein, Eric W (1998:377):

Curve

A CONTINUOUS MAP from a 1-D SPACE to an n-D SPACE. Loosely speaking, the word "curve" is often used to mean the GRAPH of a 2- or 3-D curve. The simplest curves can be represented parametrically in n-D SPACE as

$$\begin{aligned} x_1 &= f_1(t) \\ x_2 &= f_2(t) \\ &\vdots \\ x_n &= f_n(t). \end{aligned}$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:377. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

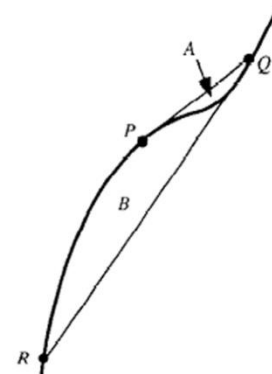
Sebagai contoh adalah *cubic curve* seperti pada gambar berikut ini:

Cubic Curve

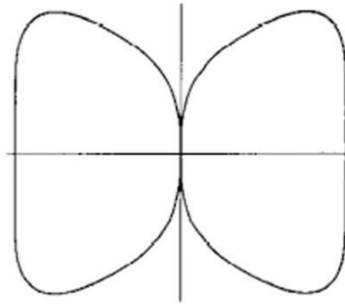
A cubic curve is an ALGEBRAIC CURVE of degree 3. An algebraic curve over a FIELD K is an equation $f(X,Y) = 0$, where $f(X,Y)$ is a POLYNOMIAL in X and Y with COEFFICIENTS in K, and the degree of f is the MAXIMUM degree of each of its terms (MONOMIALS).

Newton showed that all cubics can be generated by the projection of the five divergent cubic parabolas. Newton's classification of cubic curves appeared in the chapter "Curves" in *Lexicon Technicum* by John Harris published in London in 1710. Newton also classified all cubics into 72 types, missing six of them. In addition, he showed that any cubic can be obtained by a suitable projection of the ELLIPTIC CURVE

$$y^2 = ax^3 + bx^2 + cx + d, \qquad (1)$$

Newton's 66th curve was the TRIDENT OF NEWTON. Newton's classification of cubics was criticized by Euler because it lacked generality. Plücker later gave a more detailed classification with 219 types.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:362. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh satunya lagi adalah *butterfly curve,* seperti tampak pada gambar seperti ini:

Butterfly Curve

A PLANE CURVE given by the implicit equation

$$y^6 = (x^2 - x^6).$$

see also DUMBBELL CURVE, EIGHT CURVE, PIRIFORM

References

Cundy, H. and Rollett, A. *Mathematical Models, 3rd ed.* Stradbroke, England: Tarquin Pub., p. 72, 1989.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:181. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.5. *Parallel Line*

Duanya garis pada 2-*dimensional Euclidean Space,* yang tidak *intersect* merupakan garis paralel. Tetapi pada 3-*dimensional Euclidean Space,* garis paralel dapat mengalami *intersect* bahkan dapat menjaga jarak pemisah antara *points* terdekat yang terdapat pada masing-masing garis. Tulisan Weisstein, Eric W (1998:1313) tentang ini dapat dibaca pada kutipan berikut:

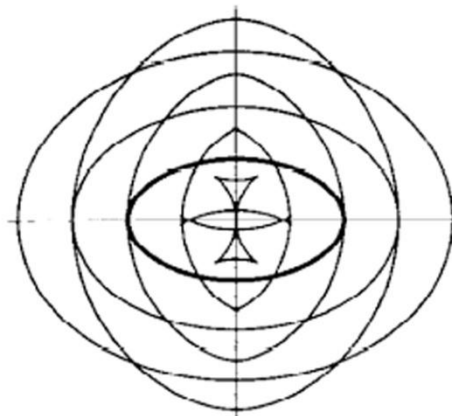
Parallel

Two lines in 2-dimensional EUCLIDEAN SPACE are said to be parallel if they do not intersect. In 3-dimensional EUCLIDEAN SPACE, parallel lines not only fail to intersect, but also maintain a constant separation between points closest to each other on the two lines. (Lines in 3-space which are not parallel but do not intersect are called SKEW LINES.)

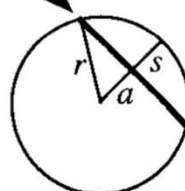
In a NON-EUCLIDEAN GEOMETRY, the concept of parallelism must be modified from its intuitive meaning. This is accomplished by changing the so-called PARALLEL POSTULATE. While this has counterintuitive results, the geometries so defined are still completely self-consistent.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1313. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh garis paralel yang mengalami *intersect* dan menjaga jarak antartitik adalah *parallel curve* yang gambarnya dapat dilihat seperti ini:

Parallel Curve

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1313. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dua *points* yang terhubungkan pada *curve* hingga terbentuk *line segment* dikenal sebagai *chord,* seperti ini:

Chord

The LINE SEGMENT joining two points on a curve. The term is often used to describe a LINE SEGMENT whose ends lie on a CIRCLE. In the above figure, r is the RADIUS of the CIRCLE, a is called the APOTHEM, and s the SAGITTA.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 243. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.6. *Perpendicular Line*

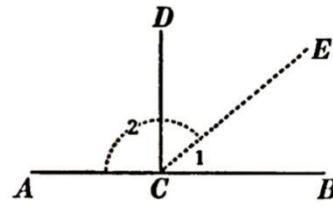
Pengertian *perpendicular* yang saya gunakan bersumber pada tulisan C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:14) yang saya kutip sebagai gambar seperti ini:

61. Cor. I. *At every point in a straight line there exists a perpendicular to the line.*

Given line AB and point C in AB.

To prove that there exists a $\perp$ to AB at C, as CD.

FIG. 18.

Let CE (Fig. 18) meet AB at C, so that $\angle 1 < \angle 2$. Then if CE is revolved about C as a pivot toward position CA, $\angle 1$ will continuously increase and $\angle 2$ will continuously decrease (§ 40). $\therefore$ there must be one position of CE, as CD, in which the two $\angle$s formed with AB are equal. In this position $CD \perp AB$ (§ 45).

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:14. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.7. *Perpendicular Bisector*

Contoh *perpendicular bisector* dapat terbaca pada gambar ini:

145. *To construct the perpendicular bisector of a given straight line.*

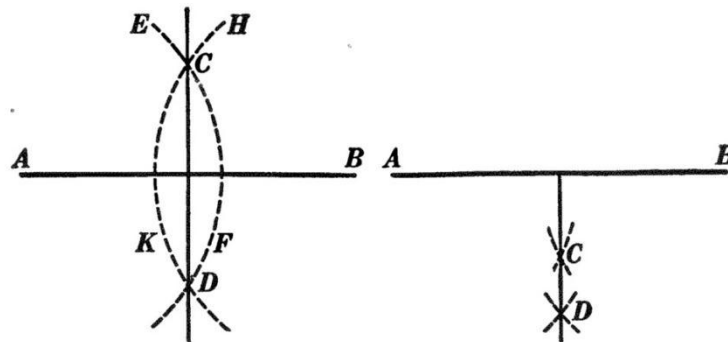



FIG. 1. FIG. 2.

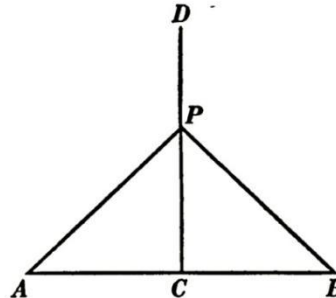
Given line AB (Fig. 1).

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:48. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.8. *Equidistant*

Setiap *point* yang terdapat pada *perpendicular bisector* suatu garis adalah *equidistant* dari ujung garis. Tulisan C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:44) tentang ini terbaca '*Every point in the perpendicular bisector of a line is equidistant from the ends of that line*' yang saya kutip sebagai gambar seperti ini:

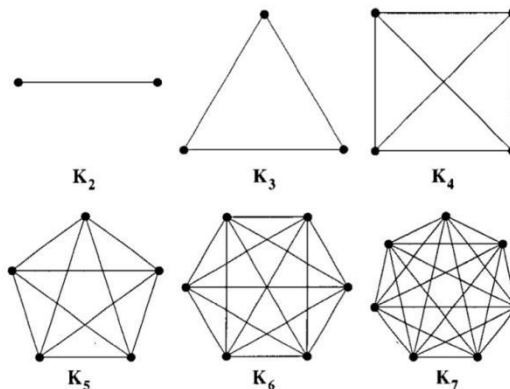
PROPOSITION IX. THEOREM

134. *Every point in the perpendicular bisector of a line is equidistant from the ends of that line.*

Given line AB, its $\perp$ bisector CD, and P any point in CD.

To prove $PA = PB$.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:44. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.4.9. *Edge and Complete Graph*

Edge tampak merupakan *line segment* yang hadir sebagai penghubung 2 titik puncak (*vertice*). Saya membayangkan masing-masing titik puncak mengeluarkan *ray* dan kedua *ray* bertemu hingga terjadilah *concurrent line* yang kemudian dinamai sebagai *edge.*

A GRAPH in which each pair of VERTICES is connected by an EDGE. The complete graph with n VERTICES is denoted K_n. In older literature, complete GRAPHS are called UNIVERSAL GRAPHS.

K_4 is the TETRAHEDRAL GRAPH and is therefore a PLANAR GRAPH. K_5 is nonplanar. Conway and Gordon (1983) proved that every embedding of K_6 is INTRINSICALLY LINKED with at least one pair of linked triangles. They also showed that any embedding of K_7 contains a knotted HAMILTONIAN CYCLE.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 284. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

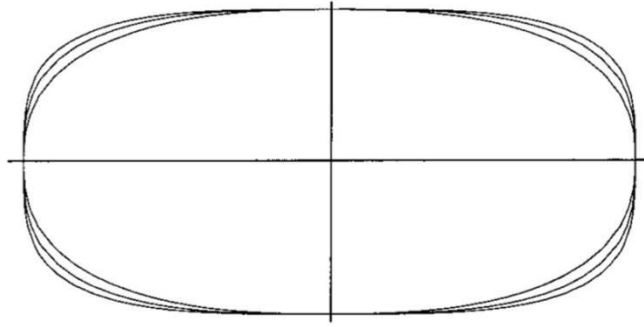
Ribuan tahun lalu, Suku Dayak telah menggambarkan *edge and complete graph* ini seperti tercetak pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 103) berjudul '*Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*' (Wien: Alfred Holder) seperti ini:

Fig. 67.

Dayakischer Frauenhut aus Bandjermasin. (Harmsen.)

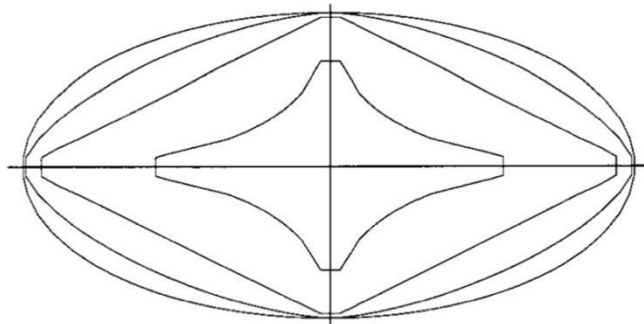
(Ethnogr. Mus. Wien. Inv.-Nr. 31414. Orig.-Aufnahme.) Vergl. Text, Seite 106.

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 103. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

4.4.10. *Superellipse*

Superellipse

A curve of the form

$$\left|\frac{x}{a}\right|^r + \left|\frac{y}{b}\right|^r = 1.$$

where $r > 2$. "The" superellipse is sometimes taken as the curve of the above form with $r = 5/2$. Superellipses with $a = b$ are also known as LAMÉ CURVES. The above curves are for $a = 1$, $b = 2$, and $r = 2.5$, 3.0, and 3.5.

A degenerate superellipse is a superellipse with $r \leq 2$. The above curves are for $a = 1$, $b = 2$, and $r = 0.5$, 1.0, 1.5, and 2.0.

see also ELLIPSE, LAMÉ CURVE, SUPEREGG

References

Gardner, M. "Piet Hein's Superellipse." Ch. 18 in *Mathematical Carnival: A New Round-Up of Tantalizers and Puzzles from Scientific American.* New York: Vintage, 1977.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1760 CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.5. Membaca *Surface*

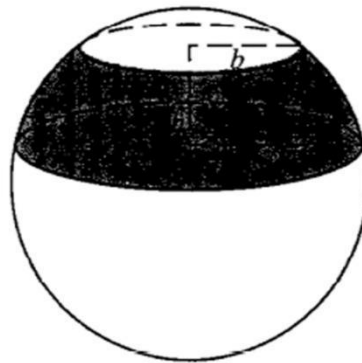
Secara umum, istilah ‘*surface*’ merupakan ‘*any co-dimension 1 subobject in an object*’. Pengertian mengenai *surface* ini dapat dibaca pada tulisan Weisstein, Eric W (1998:1762) yang kutipannya ditampilkan dalam rupa gambar berikut:

Surface

The word “surface” is an important term in mathematics and is used in many ways. The most common and straightforward use of the word is to denote a 2-D SUBMANIFOLD of 3-D EUCLIDEAN SPACE. Surfaces can range from the very complicated (e.g., FRACTALS such as the MANDELBROT SET) to the very simple (such as the PLANE). More generally, the word “surface” can be used to denote an $(n-1)$-D SUBMANIFOLD of an n-D MANIFOLD, or in general, any co-dimension 1 subobject in an object (like a BANACH SPACE or an infinite-dimensional MANIFOLD).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1762. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh *surface* adalah *zone,* seperti tampak pada gambar berikut:

Zone

The SURFACE AREA of a SPHERICAL SEGMENT. Call the RADIUS of the SPHERE R, the upper and lower RADII b and a, respectively, and the height of the SPHERICAL SEGMENT h. The zone is a SURFACE OF REVOLUTION about the z-AXIS, so the SURFACE AREA is given by

$$S = 2\pi \int x\sqrt{1+x'^2}\,dz. \qquad (1)$$

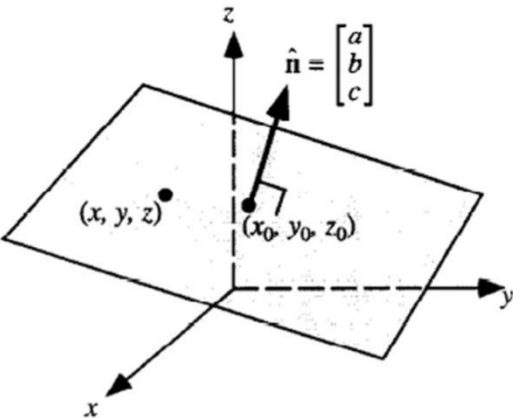
Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1968. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh *surface* yang 2 dimensi adalah *plane.* Manakala *plane* meningkat pada dimensi yang lebih tinggi maka istilah yang digunakan untuk *plane* adalah *hyperplane.* Tulisan Weisstein, Eric W (1998:1371) tentang *plane* dapat dibaca pada kutipan berikut:

Plane

A plane is a 2-D SURFACE spanned by two linearly independent vectors. The generalization of the plane to higher DIMENSIONS is called a HYPERPLANE.

In intercept form, a plane passing through the points $(a, 0, 0)$, $(0, b, 0)$ and $(0, 0, c)$ is given by

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1. \qquad (1)$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1371. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sejumlah *surface* yang merupakan *units* dengan jarak tertentu dikenal sebagai *surface area* atau seringkali dilafalkan singkat sebagai '*The Area*'.

Surface Area

Surface area is the AREA of a given surface. Roughly speaking, it is the "amount" of a surface, and has units of distance squares. It is commonly denoted S for a surface in 3-D, or A for a region of the plane (in which case it is simply called "the" AREA).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1763. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

The Area atau *Area* sendiri merupakan sejumlah material tertentu yang dibutuhkan untuk melengkapi suatu *surface*.

Area

The AREA of a SURFACE is the amount of material needed to "cover" it completely. The AREA of a TRIANGLE is given by

$$A_\Delta = \frac{1}{2}lh, \quad (1)$$

where l is the base length and h is the height, or by HERON'S FORMULA

$$A_\Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad (2)$$

where the side lengths are a, b, and c and s the SEMIPERIMETER. The AREA of a RECTANGLE is given by

$$A_{\text{rectangle}} = ab, \quad (3)$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:69. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.6. Membaca *Solid*

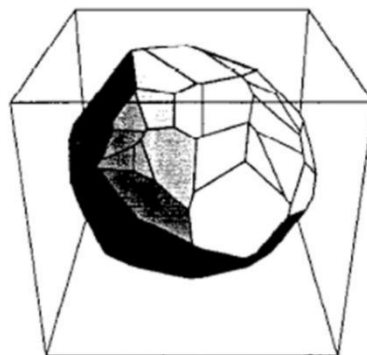
Selain dipahami sebagai '*A closed 3-d figure*', secara umum *solid* merupakan *polyhedra,* sehingga *solid geometry* berkenaan dengan *polyhedra, sphere, lines in 3-sphere* dan termasuk *planes.* Pada tulisan Weisstein, Eric W (1998:1672) tercetak pengertian *solid* dan *solid geometry* yang kutipannya ditampilkan seperti ini:

Solid
A closed 3-D figure (which may, according to some terminology conventions, be self-intersecting). Among the simplest solids are the SPHERE, CUBE, CONE, CYLINDER, and more generally, the POLYHEDRA.

Solid Geometry
That portion of GEOMETRY dealing with SOLIDS, as opposed to PLANE GEOMETRY. Solid geometry is concerned with POLYHEDRA, SPHERES, 3-D SOLIDS, lines in 3-space, PLANES, and so on.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1672. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Polyhedra atau *polyhedron* merupakan sekumpulan *polygon* dalam rupa 3-D *solid.* Istilah *polyhedron* berasal dari Bahasa Yunani (*Greek*) yakni *poly* yang berarti banyak dan digabung dengan istilah *hedron* yang berasal dari Bahasa *Indo-European* yang berarti kursi (*seat*). Pada tulisan Weisstein, Eric W (1998:1404) tercetak pengertian *polyhedron* yang kutipannya ditampilkan seperti ini:

Polyhedron
A 3-D solid which consists of a collection of POLYGONS, usually joined at their EDGES. The word derives from the Greek *poly* (many) plus the Indo-European *hedron* (seat). A polyhedron is the 3-D version of the more general POLYTOPE, which can be defined on arbitrary dimensions.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1404. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Semua *closed plane figure* dengan *n-sides* merupakan *polygon.* Tentu saja jumlah sisi minimalnya adalah 2 karena sisi yang hanya 1 merupakan *line segment.* Dengan definisi *polygon* yang begini, maka Segitiga juga merupakan *polygon* yakni *eguilateral triangle* atau yang dikenal juga dengan istilah '*trigon*'. Area *polygon* merupakan area positif manakala *points* yang terdapat pada sisi berputar berlawanan arah jarum jam yakni dari kiri ke kanan. Pada tulisan Weisstein, Eric W (1998:1397-1399) tercetak pengertian *polygon* yang kutipannya ditampilkan seperti ini:

Polygon

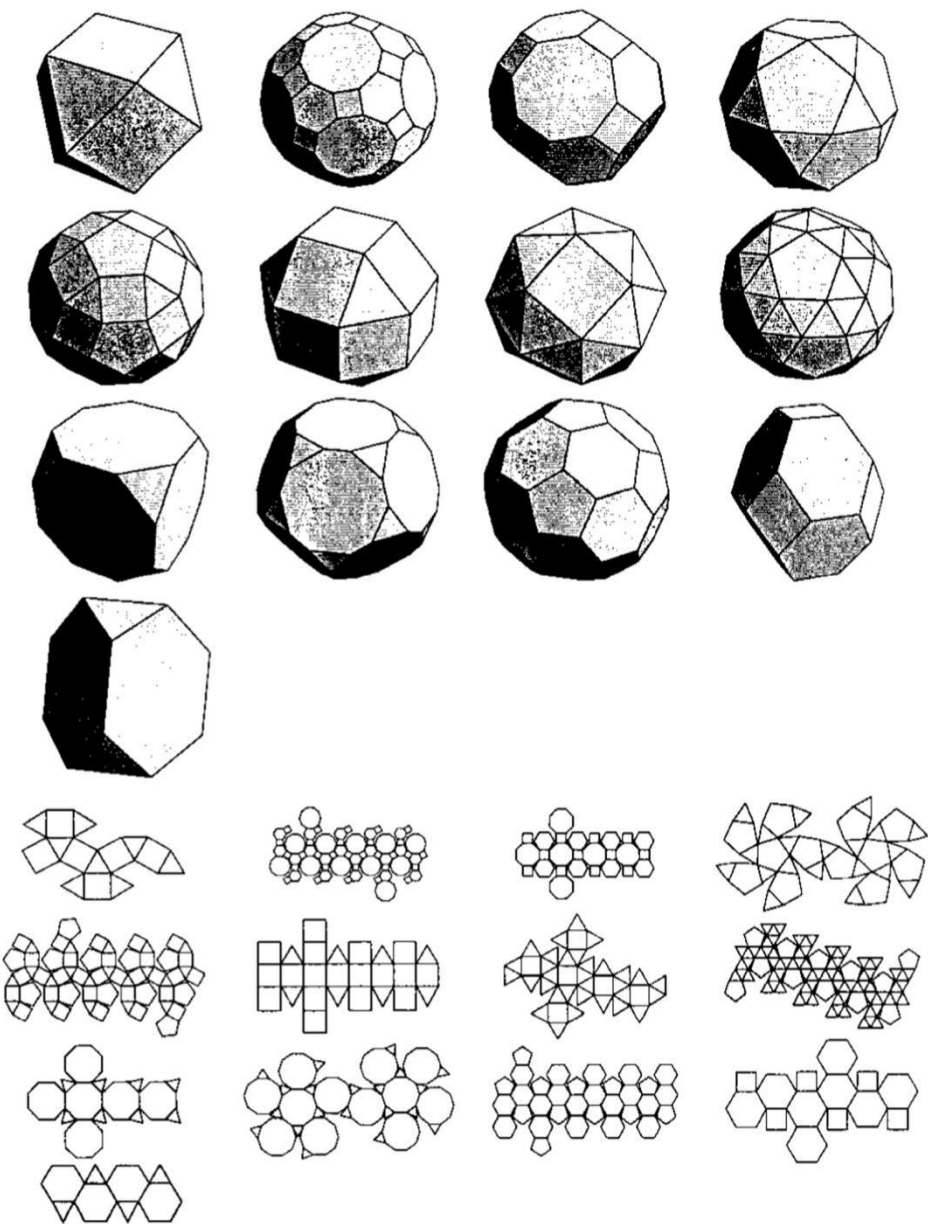
A closed plane figure with n sides. If all sides and angles are equivalent, the polygon is called regular. Regular polygons can be CONVEX or STAR. The word derives from the Greek *poly* (many) and *gonu* (knee).

The AREA of a polygon is defined to be POSITIVE if the points are arranged in a counterclockwise order, and NEGATIVE if they are in clockwise order (Beyer 1987).

n	$\{n\}$
2	digon
3	equilateral triangle (trigon)
4	square (quadrilateral, tetragon)
5	pentagon
6	hexagon
7	heptagon
8	octagon
9	nonagon (enneagon)
10	decagon
11	undecagon (hendecagon)
12	dodecagon
13	tridecagon (triskaidecagon)
14	tetradecagon (tetrakaidecagon)
15	pentadecagon (pentakaidecagon)
16	hexadecagon (hexakaidecagon)
17	heptadecagon (heptakaidecagon)
18	octadecagon (octakaidecagon)
19	enneadecagon (enneakaidecagon)
20	icosagon
30	triacontagon
40	tetracontagon
50	pentacontagon
60	hexacontagon
70	heptacontagon
80	octacontagon
90	enneacontagon
100	hectogon
10000	myriagon

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1397-1399. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Berikut ini merupakan beberapa contoh *solid* yang digambarkan oleh Archimedes sehingga dikenal sebagai *Archimedean Solids:*

Here are the Archimedean solids shown in alphabetical order (left to right, then continuing to the next row).

The following table lists the symbol and number of faces of each type for the Archimedean solids (Wenninger 1989, p. 9).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:66. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dalam Ilmu Kimia, benda-benda material yang terdapat di Bumi merupakan benda *solid* yang dihasilkan melalui adanya tekanan (*pressure*) maupun melalui pembagian (*division*) dengan cara memotong beberapa instrumen yang terdapat pada benda *solid,* misalnya dengan cara dipanasi. Pada buku karya Tilden, William A. (1901:9) yang berjudul '*Introduction to the Study of Chemical Philosophy: The Principles of Theoretical and Systematic Chemistry. Tenth Edition*' (London: Longman, Green and Co) tercetak penjelasan tentang *solid* yang kutipannya ditampilkan pada rupa gambar ini:

The materials which compose the earth's crust, with its ocean and atmosphere and their inhabitants, may be roughly classified according to their mechanical condition into *solids* and *fluids*. Fluids are either liquids or gases.

A solid retains its form unless acted upon by pressure, by division with cutting instruments, by heat, or by solvents. Many solid bodies under suitable conditions assume definite geometric figures, which are generally bounded by plane faces, and thus give rise to crystals. This rigidity, by which the external form and relative position of parts is maintained, is due to what is called 'cohesion.'

Sumber: Tilden, William A. 1901:9. Introduction to the Study of Chemical Philosophy: The Principles of Theoretical and Systematic Chemistry. Tenth Edition. London: Longman, Green and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Tilden juga menjelaskan bahwa *solid bodies* atau benda-benda *solid* yang dikenal dalam Ilmu Kimia juga cocok dengan definisi *solid* dalam *geometric figure* yang diikat oleh *plane faces* hingga membentuk rupa kristal. Jelasnya, *solid bodies* merupakan bentuk luar dan posisi setiap bagian terjaga dengan adanya *cohesion.*

4.7. Memaknai Kalkulasi pada Geometri

Sungguh saya tidak mengerti perhitungan-perhitungan pada rumus matematis yang ada pada *geometrical figure.* Saya hanya dapat memaknai kalkulasi ini (1) dalam konteksnya, bukan pada kontennya dan (2) dalam perspektifnya, yakni sebagai tipe pemikiran yang saya baca dalam relevansinya dengan Ilmu Administrasi. Oleh karena inilah saya menghindari mengemukakan pendapat tentang rumus dan jikapun dirasa perlu, hanya mengutipnya saja.

Semua perhitungan yang dilakukan pada *Geometry* adalah perhitungan yang diaplikasikan terhadap *space,* dan tidak terhadap *time, matter* maupun *force.* Padahal, *space, time* dan *matter* merupakan rangkaian terpadu yang tak dapat dipisahkan satu sama lainnya manakala kita ingin melakukan kalkulasi terhadap *geometrical figures,* sehingga *space* tanpa *time* dan *matter* berarti tak ada kalkulasi. Bukankah jarak satu meter adalah satu detik dibagi kecepatan cahaya (292.279,492 km/detik)?. Demikian pula *time* dan *matter* tidak dapat diukur tanpa memperhitungkan *space.* Apalagi *force* yang tidak dapat diukur tanpa memperhitungkan *matter, space* dan *time.*

1. Calculation applied to space is called *Geometry*. This is the purest of all the branches of applied mathematics. Calculation cannot be applied separately to either time, or matter, or force, because time and matter cannot be numerically measured independently of space, and force cannot be numerically measured independently of matter, or space and time.

Sumber: Challis, James. 1869:3. Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces. London: Bell and Daldy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Tampaknya, Euclid menyadari kepaduan erat antara *space, time, matter* dan *force,* sehingga Geometri yang memfokuskan kalkulasi pada *space* semata¸ tidak dapat mengabaikan kalkulasi terhadap *time, matter* dan *force.* Jika ini yang terjadi, maka Geometri menjadi tidak ada, karena yang ada adalah Ilmu Fisika khususnya *Physical Astronomy*. Satu-satunya prinsip yang dapat menjadikan Geometri tetap eksis adalah Geometri harus melepaskan diri pada kalkukasi terhadap *space.* Saya merenung, mungkin inilah yang menjadi dasar pemikiran Euclid, sehingga pada bukunya yang kelima, Euclid secara khusus menekankan kalkulasi pada '*Arithmetic ratios*' bukan kalkulasi pada *numbers.* Saya menjadi paham membaca tulisan Challis, James (1869:4) yang memaparkan pendapatnya bahwa menyatakan alasan atau dasar pemikiran Euclid pada buku kelimanya sebagai *geometrical* adalah pernyataan yang tidak benar. Merunut pemikiran Challis, James (1869:4), '*The fifth Book of Euclid treats especially of the arithmetic of rasios. It would be incorrect to say that the reasoning in that Book is Geometrical. It contains no relations of space'.* Kutipan tulisan Challis ini dapat dibaca pada gambar berikut ini:

The fifth Book of Euclid treats especially of the arithmetic of ratios. It would be incorrect to say that the reasoning in that Book is *Geometrical.* It contains no relations of space. Straight lines are there used to represent quantity in the abstract, and independently of particular numbers. Towards the close of it there is an approach to an algebraic representation of quantity by the substitution of the letters A, B, C, &c., for straight lines.

Sumber: Challis, James. 1869:4. Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces. London: Bell and Daldy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dengan menyatakan '*No relations of space*', maka Geometri dalam *emotion process*-nya Euclid adalah Geometri yang merepresentasikan *'Quantity in the abstract and independently of particular numbers'.* Saya menjadi paham mengapa ada huruf A, B, C dan huruf-huruf lainnya, dan mengapa Euclid tidak menuliskan angka 1,2,3 dan angka-angka lainnya untuk dapat mengganti huruf. Hal ini karena Euclid memandang kalkulasi pada Geometri adalah kalkulasi rasio, yang kuantitasnya abstrak dan bebas dari angka-angka. Pemikiran Euclid ini sejalan dengan pemikirannya tentang *point* yang didefinisikannya sebagai '*That which has no part*'. Pada buku karya Challis, James (1869:1), tercetak penjelasan tentang '*General Principles of Pure Calculation*' yakni adanya '*Two fundamental ideas*' terhadap *pure calculation* berupa (1) *number* dan (2) *ratio.* Kutipan tulisan Challis ini dapat dibaca pada gambar berikut ini:

General principles of pure calculation.

Pure calculation rests on two fundamental ideas, *number* and *ratio*.

By numbers we can answer the question, How many? By number and ratio together, we answer the question, How much?

* The Greek mathematicians made greater advances in calculations restricted to integer numbers than in general calculation. One reason for this was probably the want of a convenient system of notation, such as that now in use, in which the *place* of a figure indicates its value.

1

Sumber: Challis, James. 1869:1. Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces. London: Bell and Daldy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Saya dapat memahami pemikiran Euclid yang menghindari angka adalah agar *postulate* tentang *point* akan tetap abadi kebenarannya untuk menjelaskan tentang *geometrical figures.* Bagaimana jika pada masa depan, manusia menetapkan bahwa angka berawal dari 2 dan tidak lagi 1 maupun 0? Bagaimana jika pada masa depan, manusia menetapkan adanya angka baru yang membawa perubahan mendasar pada *addiction, subtraction* maupun *operation*?

Bagi para pemikir Yunani, angka merupakan garis, produk 2 angka merupakan *plane,* dan produk 3 angka merupakan *solid*. Jika beberapa angka merupakan angka yang *equal*, maka produk 2 angka merupakan *square* dan produk 3 angka merupakan *cube.* Pada buku karya Manning, Henry Parker (1914:3) berjudul '*Geometry of Four Dimensions*' (New York: The Macmillan Company) tercetak rangkaian kalimat yang terbaca '*...a number was thought of as a line (of definite length), the product of two numbers as a rectangle or plane, and the product of three numbers as a parallelopiped or solid*'. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada gambar berikut:

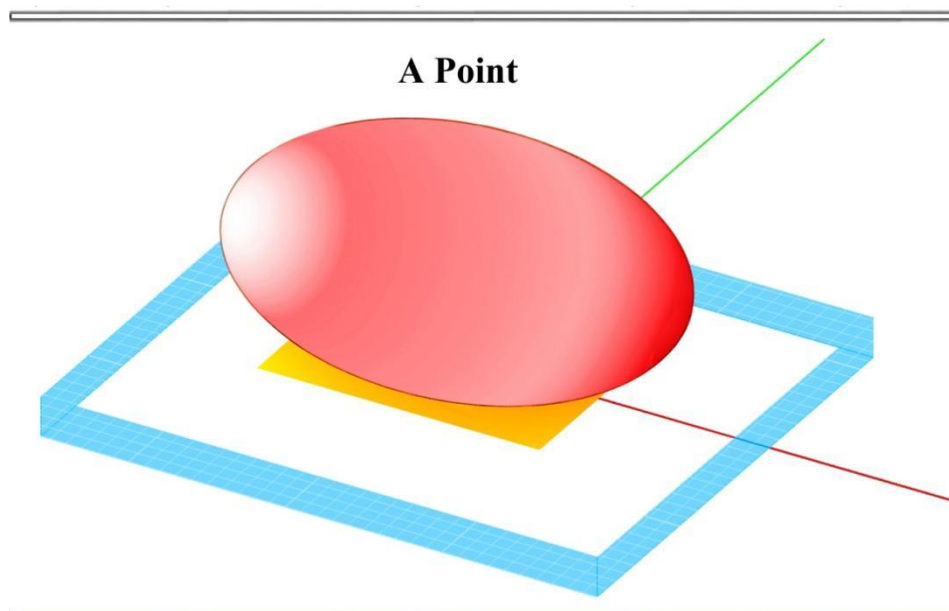
With the Greeks, and then in general with the mathematicians that came after them, a number was thought of as a *line* (of definite length), the product of two numbers as a *rectangle* or *plane*, and the product of three numbers as a *parallelopiped* or *solid;* or, if the numbers were equal, the product of two was a *square* and of three a *cube.* When they began to study algebra, other terms were required for the higher powers, and so in Diophantus (third century) we find *square-square, square-cube,* and *cube-cube* * In

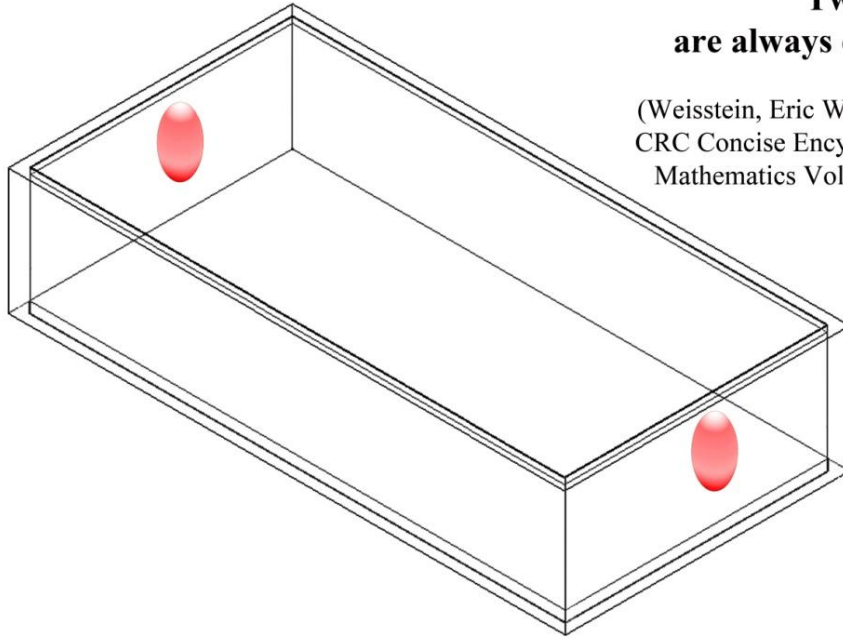
Sumber: Manning, Henry Parker. 1914:3. Geometry of Four Dimensions. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.8. Memaknai Figur

Tentu amat sulit bagi saya sebagai dosen Ilmu Administrasi untuk memahami *point* dalam definisinya sebagai objek yang abstrak yakni *mathematical object.* Jangankan untuk memahaminya, membayangkan objek yang abstrak ini saja jelas saya tak mampu. Oleh karena ini, saya memilih untuk membayangkan *point* (1) pada rupa 3 dimensi: (2) yang dapat bergerak dan (3) sebagai angka manakala *point* membentuk *line*, sehingga saya dapat menuliskan pemahaman saya tentang *point* dan bagian-bagiannya secara deskriptif.

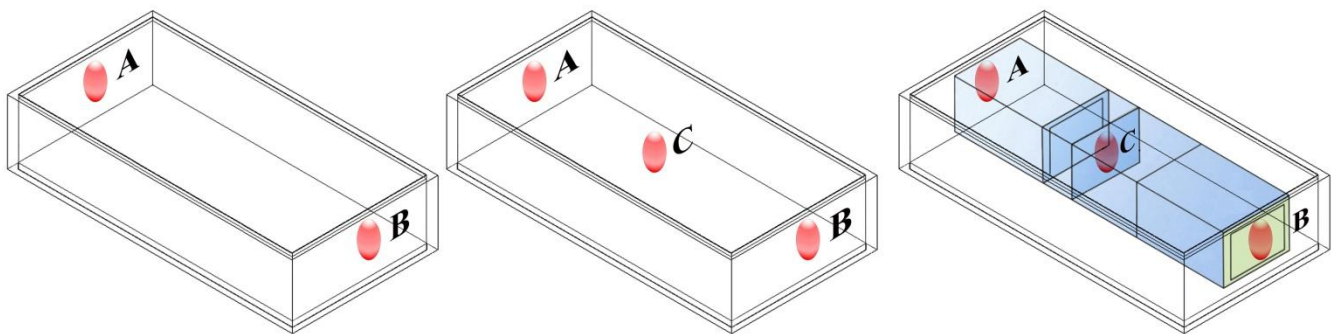
4.8.1. Memaknai Figur sebagai *Point Only*

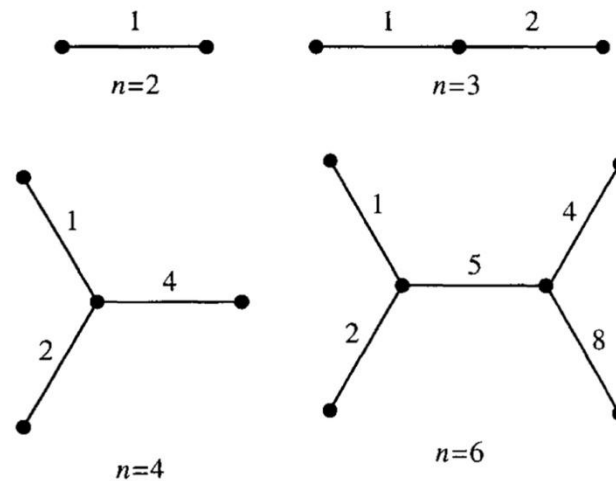
Dengan merunut proses pembentukan benda-benda *solid,* akan didapatkan rangkaian-rangkaian yang merupakan sumber terjadinya proses, yakni *lines.* Dengan merunut proses pembentukan *lines,* akan didapatkan rangkaian-rangkaian yang merupakan sumber terjadinya proses, yakni *points.* Sehingga dengan pola pikir ini, figur pada *solid geometry* yang didefinisikan sebagai *point, line, surface or solid or a combination of any or all of these* (Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:3. '*Plane and Solid Geometry*') dapat saya maknai sebagai *point only,* yakni *associated points.* Demikian pula pada *pure geometry* yang mendefinisikan *geometrical figure* sebagai himpunan *points* dan *straight lines* yang terdapat pada *plane* yang sama, dapat saya maknai juga sebagai *point only.*

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Suatu figur pada awalnya merupakan suatu *point A.* Adanya *point B* satunya lagi akan terlihat sebagai 2 *points* yang dipersepsi sebagai adanya relasi diantara kedua *points.* Relasi 2 *points* ini dimaknai sebagai *collinear.* Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 278) tercetak kalimat '*Two points are always collinear*'. Suatu peristiwa dinyatakan sebagai *collinear* jika ada rasio jarak diantara keduanya sehingga terlihat polanya. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 278) tercetak kalimat penjelasan '*This will be true iff the ratios of distances satisfy*'.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

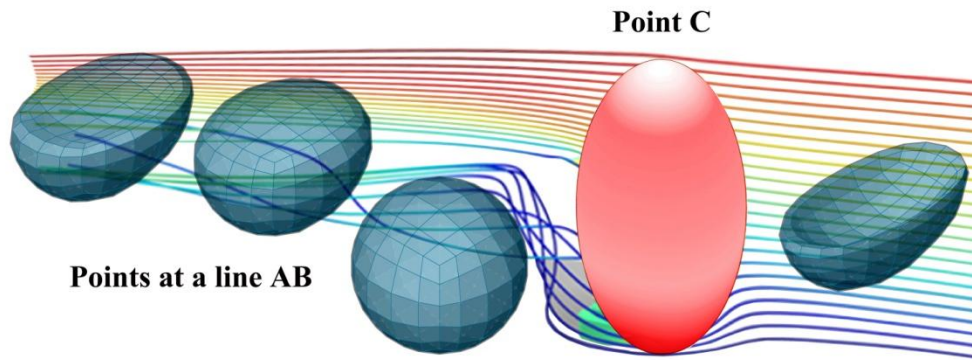
Jika terdapat suatu *point C* lainnya yang juga *collinear* dengan *point A* dan *point B,* maka syarat minimal adanya suatu *line* terpenuhi. Merunut pemikiran Manning, Henry Parker (1914:20) pada bukunya berjudul '*Geometry of Four Dimensions*', garis hanya terdiri dari *points* yang *collinear* dengan 2 *points* yang telah dinyatakan *collinear.* Kutipannya seperti ini '... *the line consist only the points collinear with the two given points...*'. Hal ini berarti *line* terbentuk dari adanya *points* melalui tahapan:

1. Adanya *collinear points,* yakni adanya 2 *points* dengan *ratios of distances* tertentu;
2. Adanya *another points* yang *ratios of distances*-nya sama dengan 2 *collinear points* pertama, sehingga tampak sebagai pola berulang yang terlihat sebagai garis lurus.

Ratios of distances dapat dinyatakan sama ini dengan cara memandang 2 *points* sebagai *locus of points equidistant from them* (Manning, Henry Parker, 1914:20).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Berdasarkan pemaknaan ini, terdapat 2 jenis *points* yakni (1) *collinear points* dan (2) *points at a line* yakni *another points* yang tidak memiliki *ratios of distances* yang sama dengan *collinear points.* Pemaknaan ini berdasarkan pemahaman saya bahwa diantara 2 *points* sesungguhnya terdapat *points* tak terhingga yang tak terlihat kehadirannya. Dengan pemahaman ini, saya melihat *another point* yakni *point C* yang *ratios of distances*-nya sama dengan 2 *collinear points* pertama, merupakan *collinear point* yang hadir diantara kedua *points* semula (*point A and point B*). Jika terlihat adanya kehadiran *another point D,* dengan *ratios of distances* yang tidak sama, maka *point D* merupakan *point at a line* yang dapat menjadi *interior.* Jika *point C* dihadirkan setelah *point B,* maka dapat tercipta suatu kondisi yang merupakan *perfect square.* Satu contoh kondisi ini adalah Taylor's Condition:

For a given POSITIVE INTEGER n, does there exist a WEIGHTED TREE with n VERTICES whose paths have weights $1, 2, \ldots, \binom{n}{2}$, where $\binom{n}{2}$ is a BINOMIAL COEFFICIENT? Taylor showed that no such TREE can exist unless it is a PERFECT SQUARE or a PERFECT SQUARE plus 2. No such TREES are known except $n = 2, 3, 4$, and 6.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1790. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Two collinear point juga merupakan *line segment.* Merunut pemikiran Manning, Henry Parker (1914:20), '*... segment as consisting of two points*'. Pada peristiwa adanya *point A* dan *point B,* segmen yang terbentuk dinamakan sebagai *segment AB* atau tepatnya *line segment AB* sesungguhnya terdiri dari: (1) *another points* yang tak terhingga banyaknya yang terdapat diantara *point A* dan *point B*; dan (2) minimal 1 *another point C* dengan *ratios of distances* yang sama. Artinya, pada *line segment* terdapat minimal 3 *points,* yakni *2 collinear points* dan *1 another points* yang menjadikan *2 collinear points* ini dapat terlihat sebagai *line.* Sehingga *line segment AB* terdiri dari *half line AC* dan *half line BC.* Pada buku berjudul '*Elementie di Geometria of Enriques and Amaldi*' (Bologna, 1911) tercetak '*Half-line is defined so as to include its extremity, and then the segment AB is the part common to the half line AB and BA (p.3).* Dalam pemahaman saya, *half-line* merupakan garis dengan '*One endpoint is included but not the other*'.

Point C

Points at a line AB

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar diolah oleh Levri Ardiansyah (2017).

Line juga dapat terbentuk dari 2 *rays* yang saling berlawanan arah maupun dari 2 *ray* yang searah. Dengan cara pandang ini, maka 2 *rays* yang saling bertolak belakang ini dapat dipersepsi sebagai: (1) 2 *parallel rays* yang injit padu yakni satu di atas satu lainnya; dan dapat juga dipersepsi sebagai (2) *two intersecting rays* yang membentuk *line* dengan *point of intersection*-nya merupakan *point at infinity*. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1397-1392) tercetak istilah '*Point at Infinity*' yang terbaca '*It can also be thought of as the point of intersection of two parallel lines*' seperti terkutip pada rupa gambar ini:

Point at Infinity

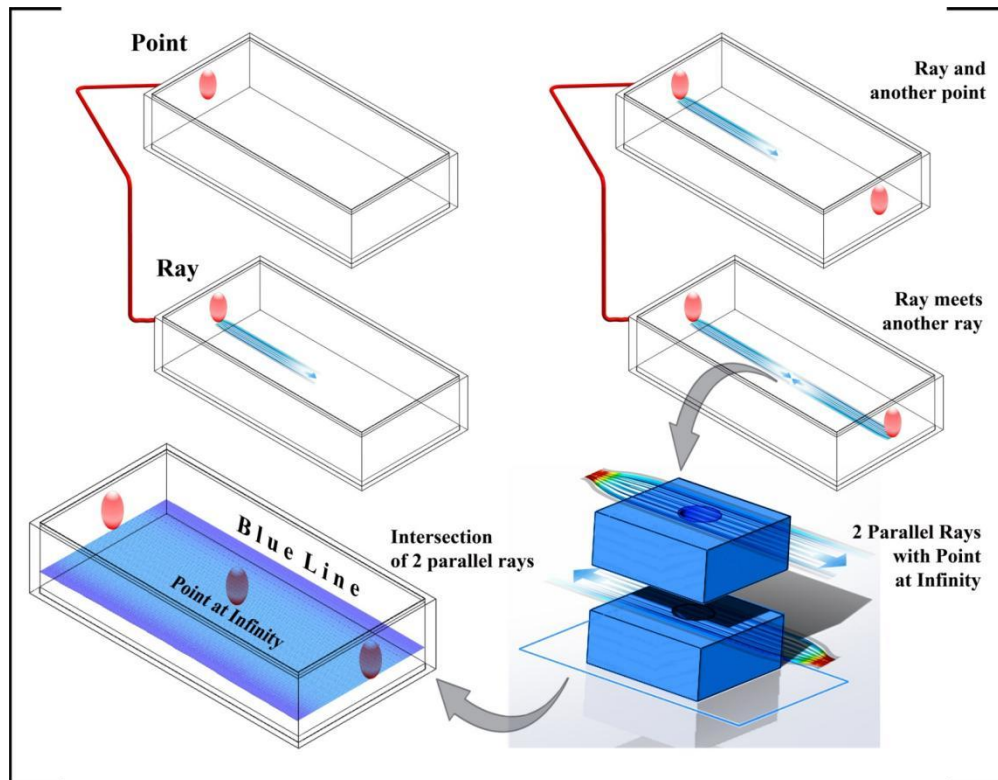
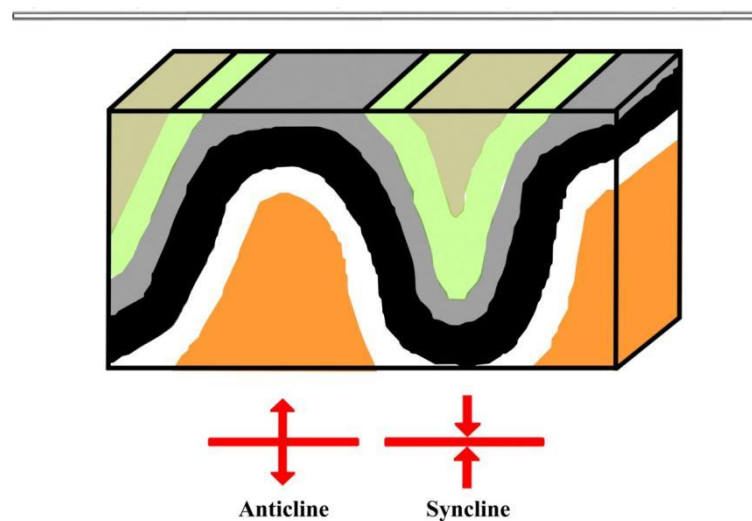
P is the point on the line AB such that $\overline{PA}/\overline{PB} = 1$. It can also be thought of as the point of intersection of two PARALLEL lines.

see also LINE AT INFINITY

References

Behnke, H.; Bachmann, F.; Fladt, K.; and Suss, W. (Eds.). Ch. 7 in *Fundamentals of Mathematics, Vol. 3: Points at Infinity.* Cambridge, MA: MIT Press, 1974.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1382 CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Awalnya saya mengetahui bahwa pada *two parallel line* tidak dapat terjadi peristiwa *intersection.* Kini setelah membaca *postulate* tentang *point at infinity,* saya dapat membayangkan adanya peristiwa interseksi atau pertemuan dua garis paralel yang dapat terjadi karena berbagai skenario, diantaranya adalah: (1) *point P* merupakan *coincident point;* atau (2) terdapat 2 *point P* yakni *point P'* yang merupakan *endpoint* pada *half-line AP',* dan *point P''* yang merupakan *endpoint* pada *half-line BP'',* lalu terjadi peristiwa *concurrency lines* antara kedua *half-line* dengan pertemuan antara *point P'* dan *point P''* yang juga merupakan *coincident points.* Dengan membayangkan skenario ini, saya memaknai *point at infinity* merupakan *locus* yang memungkinkan terjadinya peristiwa *concurrency,* sehingga 2 *parallel lines* dapat mengalami peristiwa interseksi. Jika pemaknaan ini benar, maka analogi dapat saya terapkan pada peristiwa bertemunya 2 *rays* yang membentuk *line* dengan hadirnya *point at infinity* seperti tergambar berikut ini:

Ray dapat membentuk *solid figure* seperti tergambar ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar diolah oleh Levri Ardiansyah (2017).

Kedua *ray* yang bertemu dapat terlihat sebagai pertemuan antara *backscatter* dengan *incident wave,* seperti digambarkan oleh Masetti, Giuseppe; Sacile, Roberto; dan Trucco, Andrea (2011:79) yang dipublikasikan oleh *Italian Journal of Remote Sensing* dengan judul 'Remote Characterization of Seafloor Adjacent to Shipwreeks using Mosaicking and Analysis of Backscatter Response' (Genova, Italy) seperti ini:

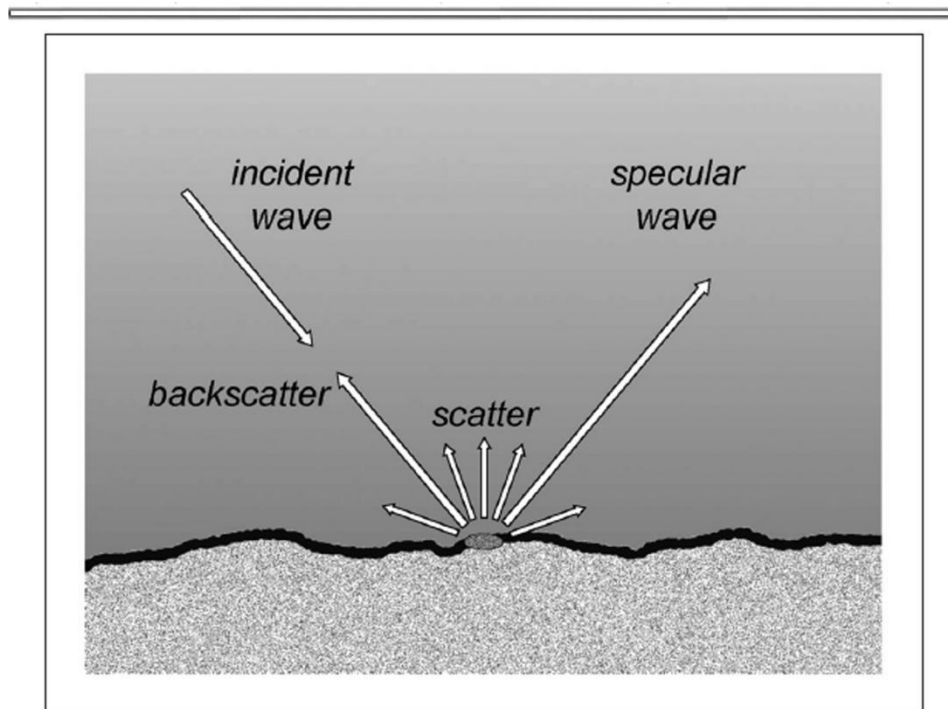



Figure 1 – Reflection (coherent part) and scattering of an acoustic wave incident a rough surface.

Sumber: Masetti, Giuseppe; Sacile, Roberto; Trucco, Andrea. 2011:79. Italian Journal of Remote Sensing: Remote Characterization of Seafloor Adjacent to Shipwreeks using Mosaicking and Analysis of Backscatter Response. Genova, Italy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

4.8.2. *System of Two Points*

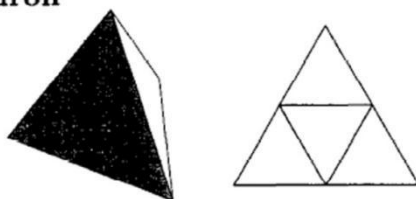
Berdasarkan pemaknaan tentang *point* yang mencipta *line*, saya beranggapan bahwa ada dua peristiwa terbentuknya *line* dari adnya *point* yakni (1) tiba-tiba ada *point C* dengan *ratios of distances* yang sama dengan *collinear points AB;* dan (2) adanya *point at infinity* sebagai akibat bertemunya 2 *parallel rays.* Kedua peristiwa ini dapat saya pandang sebagai '*System of Two Points*'. Merunut pemikiran Manning, Henry Parker (1914:21), istilah '*system of Two Points*' ini pernah dikemukakan oleh Hilbert pada bukunya yang berjudul '*Grundlagen der Geometrie*', Leipzig, 1890, p.6, 4th ed., 1913. p.5 kala Hilbert mendefinisikan *segment as a 'System of Two Points'.* Pada bukunya, Hilbert memandang bahwa *points between A and B as 'Points at the Segment AB'.* Pada contoh yang saya telah gambarkan, *points* yang dimaksud Hilbert adalah *points at a line.* Namun Hilbert tidak menggunakan istilah '*line*' yang saya duga hal ini menunjukan bahwa dalam pikiran Hilbert, tidak ada *line* dan yang ada adalah *segment.* Dugaan ini menstimuli proses emosi dalam otak saya, bahwa *line* yang sesungguhnya adalah *segment,* karena *line* yang nama aslinya adalah '*Infinite Line*' tidak pernah kita ketahui bagaimana rupa sesungguhnya: apakah ia merupakan *straight line* ataukah *curve?* Dengan saya beranggapan bahwa *line* adalah *segment,* menjadikan saya mudah memahami perbedaannya dengan *curve,* yang juga merupakan *line* dalam rupa lengkungan. Casey (1893) bahkan memproduksi 2 istilah untuk menekankan rupa garis yang lurus dan bedanya dengan *curve,* yakni istilah '*Straight line*' dan istilah '*Right line*'.

Adanya istilah *line* yang digunakan dalam Geometri saya pahami disebabkan karena adanya kebutuhan praktis agar fokus pada maksud yang dituju dan mengabaikan *segment* maupun rupa garis (lurus atau lengkung). Contohnya adalah istilah '*Line Bisector*' yang menekankan pada '*bisector*-nya' yakni *'The line bisecting a given line segments,* sehingga dengan menggunakan istilah '*The line',* maka kita tidak perlu tahu dimana *segment* dari *the line* ini, juga dapat kita abaikan apakah rupa *the line* ini adalah *straight line* ataukah ia merupakan *curve.* Dengan penggunaan istilah '*The Line*' maka maksud untuk menunjukan adanya *bisector* menjadi lebih mudah dipahami. Memandang *line* sebagai *segment* berarti mendefinisikan *line* sebagai '*Infinite segment*'. Saya memahami istilah '*Infinite*' ini adalah '*Limitless*' sebagaimana dikemukakan oleh Anaximender yang menggunakan kata '*Apeiron*' untuk istilah '*Infinite*' maupun '*Limitless*'. Memang pada Geometri, suatu *segment* merupakan bagian dari suatu *line, ('a line segment is a part of a line that is bounded by two distinct end points, and contains every point on the line between its endpoint).* Penentuan inilah yang masih sulit saya pahami, bagaimana mungkin *segment* yang sesungguhnya adalah 'Ibu' yang melahirkan *line* lalu dijadikan sebagai bagian dari *line* ?

Adanya istilah '*Half-line*' juga menunjukan pemikiran bahwa *line* memiliki batas, dan karenanya dapat dibagi 2. Jika konsisten dengan pemahaman bahwa *line* sesungguhnya merupakan *infinite line,* maka istilah '*Half-line*' tak kan pernah terlahir. Euclid sendiri, memandang *line* memiliki batas, yakni *length,* sehingga Euclid mendefinisikan *line* sebagai '*A breadthless length*' bukan sebagai '*An Infinite length*' dan yang dibuat menjadi tak terbatas adalah ketebalannya. Dengan definisi ini, Euclid berada pada posisi aman yakni mengamankan *postulate* bahwa sesungguhnya *a line is intrinsically 1-dimensional object.*

Pada perkembangan selanjutnya, istilah '*half-line*' ini dimaknai juga sebagai '*Amplitude*' yakni '*half the distance between the maximum and the minimum values of the function*'. Tampaknya pemikiran tentang *half-line as a magnitude* berkembang setelah para ahli menyepakati tentang *a point as value* dan *a line as functions.* Pada rupa grafik, *magnitude* dari *the value A* tampak dari adanya *increasing or decreasing the value of A will vertically stretch or shrink the graph.* Jika yang tampak merupakan *horizontal stretching* ataupun *horizontal shrinking,* maka fungsi yang tampak pada garis yang terbentuk dimaknai sebagai *period.*

Selain sebagai *segment,* saya memaknai '*System of Two Points*' sebagai sistem yang terdiri dari 2 sub sistem yakni (1) *Points of a closed figure;* dan (2) *Points of its interior.* Dengan pemaknaan ini, saya dapat memandang segitiga sebagai figur yang terdiri dari 3 *points* yang merupakan *vertices* dan 3 *points* yang terdapat pada ketiga sisinya. *Vertices* yang juga merupakan sudut adalah *points of closed figure* yang menjadikan figur ini dapat dikenali sebagai segitiga, sedangkan *points* yang terdapat pada ketiga sisi merupakan *points of its interior.* Demikian pula terhadap figur yang *solid* semisal *Tetrahedron* yang juga dikenal sebagai '*Platonic Solid*' dapat saya pandang sebagai figur yang terdiri dari *points of closed figure* yakni 4 *points* yang merupakan *vertices* dan *points of its interior* dalam rupa 4 *equivalent equilateral triangular* yang terdapat pada 4 *faces.*

Tetrahedron

The regular tetrahedron, often simply called "the" tetrahedron, is the PLATONIC SOLID P_1 with four VERTICES, six EDGES, and four equivalent EQUILATERAL TRIANGULAR faces (4{3}). It is also UNIFORM POLYHEDRON U_1. It is described by the SCHLÄFLI SYMBOL {3, 3} and the WYTHOFF SYMBOL is 3 | 2 3. It is the prototype of the TETRAHEDRAL GROUP T_d,

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1798. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Nama lengkap dari *interior* adalah *interior of the segment.* Pada saat Manning, Henry Parker (1914:20-21) mengemukakan pengertian *segment as consisting of two points,* Manning meneruskan dengan kalimat '*and let the points between them consitute the interior of the segment*'. Dengan begini, dapat dipahami bahwa '*The points between two vertices*' berarti tidak termasuk *vertices* ini sendiri (*not including the vertices themselves*). Sedangkan Weisstein, Eric W (1998:913) mengemukakan definisi *interior* sebagai '*That portion of a region lying "inside" a specified boundary. For example, the interior of the sphere is the ball*'.

Memaknai figur sebagai *point* pernah dikemukakan oleh Manning, Henry Parker (1914:19) pada bukunya yang berjudul '*Geometry of Four Dimensions*' (New York: The Macmillan Company) yang mendefinisikan figur sebagai figur yang sederhana yakni '*A figure simply by stating what points constitute the class*' sehingga semua figur merupakan '*classes of points*'. Hanya saja yang menjadi dasar pemikiran Manning adalah '*Points only as elements*' yakni elemen dari kelas yang bernama '*A line*'. Dasar pemikiran Manning ini tetap sejalan dengan pemikiran Euclid yakni pada *point* sebagai dirinya sendiri merupakan *mathematical object* yang abstrak dan tidak terdapat bagian-bagian. Kutipan tulisan Manning, Henry Parker (1914:19) ini dapat dibaca pada gambar berikut:

We have started with points only as elements, regarding all figures as classes of points, and so defining a figure simply by stating what points constitute the class. To do this we assume first a relation by which with any two points certain points are said to be collinear. Then for line we take two points and the class of points collinear with them, add to the group all points collinear with any two that we now have, and thus continue, at each step adding to our class of points all that are collinear with any two already in the group, so that the line includes every point which it is possible to get in this way. Thus any two points determine a class consisting of the points which are collinear with them, and any two points determine a class of the kind which we call a line.‡ By the axioms of Art. 3 the

* See the author's *Non-Euclidean Geometry*, Ginn and Co., Boston, 1901, chap. I; in particular, p. 6.

† The Hyperbolic and Elliptic geometries are the only non-Euclidean geometries that we have referred to at all.

‡ That two points determine a line does not mean, as in some of our text-books,

Sumber: Manning, Henry Parker. 1914:19. Geometry of Four Dimensions. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dengan mempersepsi *geometrical figure* sebagai *points,* maka *solid bodies* dengan *light* dapat dipandang saling *convertible.* Merunut pemikiran Newton, '*The particles of light and the particles of solid bodies acted mutually upon each other; those of light agitating and heating those of solid bodies*'. Dengan pemikiran semacam ini, Newton menjadi manusia pertama yang mampu menjelaskan pemikiran tentang '*The Polarization of light'*. Referensi tentang ini dapat dibaca pada buku karya Newton sendiri (1846:25) yang berjudul '*Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy*' (New York: Daniel Adee 45 Liberty Street) yang kutipannya dapat dibaca pada gambar ini:

He regarded light as consisting of small material particles emitted from shining substances. He thought that these particles could be re-combined into solid matter, so that "gross bodies and light were convertible into one another;" that the particles of light and the particles of solid bodies acted mutually upon each other; those of light agitating and heating those of solid bodies, and the latter attracting and repelling the former. Newton was the first to suggest the idea of the POLARIZATION of light.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:25. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.8.3. ***System of Connected Points***

Pada buku karya Challis, James (1869:1530 berjudul '*Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces*' (London: Bell and Daldy) dapat terbaca '*System of connected points*' seperti ini:

The Dynamics of the motion of a rigid system of points.

The dynamical principles hitherto considered are applicable only to the motion of a single point acted upon by given forces; or to the motion of masses of finite dimensions supposed to be collected at single points. Such is the case with respect to the masses whose motions are calculated in Physical Astronomy, excepting that in the Problem of Precession and Nutation it is necessary to regard the mass of the Earth as a system of connected points. The class of problems in which the motions of a system of points are to be determined, require for their treatment, in addition to the principles on which the motion of a single point is calculated, another which is called D'Alembert's Principle. It would be beside the purpose of

Sumber: Challis, James. 1869:153. Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces. London: Bell and Daldy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.8.4. ***Locus***

Serangkaian *points* yang membentuk *surface* ini dikenal sebagai *locus.* Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 1094) tercetak:

Locus

The set of all points (usually forming a curve or surface) satisfying some condition. For example, the locus of points in the plane equidistant from a given point is a CIRCLE, and the set of points in 3-space equidistant from a given point is a SPHERE.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1094. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.8.5. ***Point, Set and Structure***

Definisi tentang *point* yang dikemukakan oleh Euclid sebagai '*That which has no part*' sepertinya jelas mengarah pada pemikiran bahwa ''*No part'* berarti '*No set*', sehingga saya memaknai definisi Euclid ini sebagai landasan saya berpikir bahwa *point* dapat dipahami sebagai *0-dimensional mathematical object* melalui adanya stuktur yang dapat kita bayangkan terkandung didalam *point.* Dengan pemaknaan begini, saya dapat membayangkan adanya *functions* dalam rupa sebagai *line* dan juga dapat memahami *zero dimensional* sebagai *zero* yang tak terdapat pada dirinya sendiri, tetapi dapat tersebar kehadirannya ada dimana-mana (*zero everywhere except at zero*). Hal ini berarti, pada *point* tidak terdapat *zero,* sehingga saya dapat membayangkan adanya *angle* yang terbatas didalam suatu *point.* Bukankah *zero* merupakan sudut yang tak terbatas? Pemaknaan ini menjadi semacam 'Ijin' buat diri saya untuk memandang *point* merupakan *polygon* yang terbatas dari suatu *polygon* yang tak terbatas.

4.8.6. ***Two Special Cases of the Point***

Manakala saya memandang suatu *point* dalam konteks sebagai pembentuk *straight line,* maka petunjuknya yang harus menjadi acuan saya berpikir adalah bahwa *line* tidak hadir dalam pikiran saya (*line does not exist*) karena yang saya jadikan fokus perhatian adalah suatu *point,* sehingga dengan begini *straight line* yang terbentuk merupakan '*Locus of the positions of the point*'. Di awal bab ini, saya mengutip tulisan Lachlan, R. (1893:1) bahwa *locus* merupakan *all the positions of the moving point*. Manakala saya memandang suatu *point* sebagai suatu *point* ini sendiri (*the Point to fixed*), maka petunjuknya yang harus menjadi acuan saya berpikir adalah bahwa tidak ada himpunan *points* (*there is no assemblage of points*) sehingga *point* merupakan *the envelope* dari semua posisi garis lurus yang bergerak mengitarinya (*the envelope of all positions of a straight line which turns around it).* Umumnya, *envelope* tidak terkait dengan *point,* karena *envelope* merupakan *moving lines* yang terlihat jejak posisi dan lokasinya. Tetapi pada kasus khusus ini, *point* justru merupakan *envelope.*

3. It remains to consider two special cases. Firstly, let us suppose the point *P* to describe a straight line: in this case the assemblage of lines does not exist, and we may say that the straight line is the locus of the positions of the point. Secondly, let us suppose the point *P* to be fixed: in this case there is no assemblage of points, and we may say that the point *P* is the envelope of all the positions of a straight line which turns round it.

Sumber: Lachlan, R. 1893:2. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Adanya pengertian yang tidak jelas yakni *'Point'* yang merupakan '*Line*', '*Straight lines*' yang merupakan '*Locus*' maupun '*Envelope*' yang merupakan suatu *point,* menunjukan bahwa Geometri menggunakan *interchanging the terms.* Saya mencoba memahami aturan ini sebagai petunjuk tentang kebenaran sesuatu yang tak hadir sebagai fakta, karena ia merupakan *mathematical objects* yang imajiner. Manakala saya menggambar *straight line* yang melintasi *curve* hingga tampak memotong *curve* pada 2 *points,* pada Geometri tindakan saya menggambar ini berdasarkan pada *postulate* yakni '*Every straight line will cut a circle in two points*'. meskipun sesungguhnya hal ini *imaginary.* Demikian pula tentang *postulate* bahwa '*Two tangents can be drawn from any point to a circle*' yang juga *imaginary.* Ihwal inilah yang memicu Kepler membangun suatu prinsip lain yakni '*The Principal of Contiuity*' yang pada intinya adalah mengijinkan adanya *the real points or lines* sebagai kelanjutan dari

imaginary points ol lines (yang terdapat di dalam pikiran manusia). Pada buku karya Lachlan, R. (1893:4) tercetak penjelasan tentang *'The Principal of Continuity'* yang saya kutip pada rupa gambar ini:

The Principle of Continuity.

8. The principle of continuity, which is the vital principle of modern geometry, was first enunciated by Kepler, and afterwards extended by Boscovich; but it was not till after the publication of Poncelet's "Traité des Propriétés Projectives" in 1822 that it was universally accepted.

This principle asserts that if from the nature of a particular problem we should expect a certain number of solutions, and if in any particular case we find this number of solutions, then there will be the same number of solutions in all cases, although some of the solutions may be imaginary. For instance, a straight line can be drawn to cut a circle in two points; hence, we state that every straight line will cut a circle in two points, although these may be imaginary, or may coincide. Similarly, we state that two tangents can be drawn from any point to a circle, but they may be imaginary or coincident.

In fact, the principle of continuity asserts that theorems concerning real points or lines may be extended to imaginary points or lines.

Sumber: Lachlan, R. 1893:4. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Saya mencoba memahami '*The Principal of Contiguity*' sejalan dengan pemahaman saya tentang *action* dalam Psikologi yang dimengerti sebagai perpanjangan atau kelanjutan dari arsip memori. Pada Geometri sendiri, *the change from a real to an imaginary state* dapat terjadi manakala dinyatakan sebagai *coincide.* Pada buku karya Lachlan, R. (1893:5) tercetak, '.. *if a pair of points become imaginary, they must first coincide; that is, the distance between them must assume a zero-value*'.
Contoh lain dari *interchange the terms* ini adalah *the vertex* yang umumnya dimengerti sebagai sudut atau puncak, tetapi juga dimengerti sebagai *the center O* yang merupakan *a pencil,* yakni *rays* yang berawal dari *the center point O,* seperti ini:

Relations connecting the angles of a pencil.

29. If several straight lines be drawn in the same plane through a point O, they are said to form a *pencil*. The point O is called the ***vertex*** of the pencil, and the straight lines are called the ***rays*** of the pencil. The pencil formed by the rays OA, OB, OC,... is usually spoken of as the pencil $O\{ABC\ldots\}$.

Sumber: Lachlan, R. 1893:16. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.9. *Coincide and Superposition*

4.9.1. *Coincide*

Pada buku karya Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:4) yang berujudul '*Plane and Solid Geometry*' (New York: American Book Company) tercetak istilah '*coincide*' yang didefinisikan sebagai '*Two geometrical figures are said to coincide if, when either is placed upon the other, each point of one lies upon some point of the other*'. Berdasarkan definisi ini, *coincide* terjadi karena (1) adanya *two geometrical figures;* (2) yang ditempatkan diatas yang lainnya, sehingga (3) setiap *point* pada figur yang satu tepat melekat pada *point* yang terdapat pada figur satunya lagi. Proses menempatkan satu figur diatas figur satunya lagi hingga keduanya *coincide* dikenal sebagai *superposition.* Dua figur yang dapat dijadikan *coincide* ini merupakan figur yang *equal.* Penjelasan Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:4) ini dapat dibaca pada kutipan yang ditampilkan dalam rupa gambar berikut ini:

16. Transference postulate. *Any geometric figure may be moved from one position to another without change of size or shape.*

17. Def. Two geometric figures are said to **coincide** if, when either is placed upon the other, each point of one lies upon some point of the other.

18. Def. Two geometric figures are **equal** if they can be made to coincide.

19. Def. The process of placing one figure upon another so that the two shall coincide is called **superposition.**

This is an *imaginary* operation, no actual movement taking place.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:4. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada figur yang *equal,* setiap bagian yang terdapat pada figur baik berupa *points, lines,* dan *angles* merupakan *homologous parts.* Setiap *homologous parts* pada kedua figur juga *equal,* artinya *point* pada figur A *equal* dengan *point* pada figur B. Demikian pula terhadap *lines* dan *angles.* Penjelasan tentang ini dapat dibaca pada buku karya Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:29) yang dikutip dalam rupa gambar berikut ini:

BOOK I 29

109. Def. In equal figures, the points, lines, and angles in one which, when superposed, coincide respectively with points, lines, and angles in the other, are called **homologous parts.** Hence:

110. *Homologous parts of equal figures are equal.*

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:29. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh *coincident point* terlihat pada *the silicon-oxygen tetrahedron* di buku karya Plummer, Charles C. (2016:33) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) seperti ini:

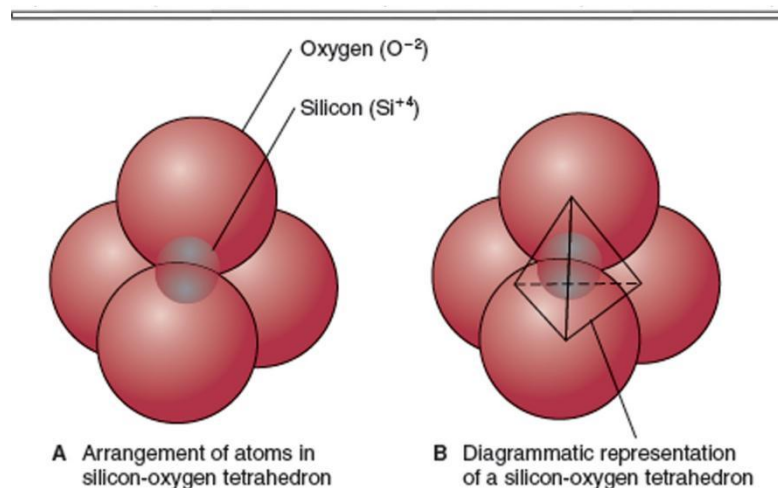



FIGURE 2.10

(A) The silicon-oxygen tetrahedron. (B) The silicon-oxygen tetrahedron showing the corners of the tetrahedron coinciding with the centers of oxygen ions.

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:33. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *Coincident point* satunya lagi terbaca pada buku karya Hempstead, Colin A & Worthington, William E (2005: 595 & 597) berjudul '*Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z*' (New York and London: Routledge) yang saya kutip berupa gambar ini:

POWER GENERATION, RECYCLING

Figure 15. Types of coincidences in positron emission tomography.

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 597. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Each annihilation produces two 511-kiloelectron-volt photons traveling in opposite directions, and these photons maybe detected by the detectors surrounding the subject. The detector electronics are linked so that two detection events occurring within a certain time window may be called coincident and thus be determined to have come from the same annihilation (Figure 14). These coincident events can be stored in arrays corresponding to projections through the patient and reconstructed using standard tomographic techniques. The resulting images show the tracer distribution throughout the body of the subject.

Coincident events in PET fall into four categories: true, scattered, random, and multiple (Figure 15):

- True coincidence: occurs when both photons from an annihilation event are detected by detectors in coincidence, neither photon undergoes any form of interaction prior to detection, and no other event is detected within the coincidence time window.
- Scatter coincidence: occurs when at least one of the detected photons undergoes at least one scattering event prior to detection. Scatter coincidences add a background to the true coincidence distribution that changes slowly with position, decreasing contrast, and causing the isotope concentrations to be overestimated. The number of scattered events detected depends on the volume and attenuation characteristics of the object being imaged and on the geometry of the camera.
- Random coincidence: occurs when two photons not arising from the same annihilation event are incident on the detectors within the coincidence time window of the system. Also, the number of random coincidence depends on the volume and attenuation characteristics of the object being imaged and on the geometry of the camera.
- Multiple coincidence: occurs when more than two photons are detected in different detectors within the coincidence resolving time.

Sumber: Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005: 595 & 596. Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z. New York and London: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

4.9.2. *Superposition*

Superposition merupakan proses menempatkan satu figur pada figur satunya lagi hingga keduanya *coincide.* Dengan proses ini, *superposition* akan menghasilkan *coincident figures* yakni 2 figur yang *coincide* satu sama satu laginya, dan karenanya kedua figur dapat dinyatakan sebagai figur yang *equal.* Proses *superposition* dapat diuraikan melalui tahap:

1. Menetapkan 2 tujuan yakni menempatkan *point A* pada *point C* dan *point B* pada garis CD..
2. Menentukan proses yakni dengan menempatkan garis AB pada garis AC sehingga AB *collinear* dengan garis CD. Istilah yang saya gunakan untuk menunjukan *collinear* adalah lekat padu.
3. Mendapatkan tujuan ke-2 yang tercapai secara serentak (*simultaneous*) dengan tujuan ke-1, yakni *point B* berada pada garis CD. Hart (1911:25) menggunakan kata '*fall*' untuk menunjukan peristiwa beradanya *point B* pada garis CD. Pada bukunya, tercetak kalimat '*Then B will fall between C and D*'.

Kutipan tulisan Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:25) dapat dibaca pada rupa gambar berikut ini:

BOOK I 25

103. Superposition. When certain parts of two figures are given equal, we can determine by a process of pure *reason* whether the two figures may be made to coincide.

This process is *far more accurate* than the actual transference of figures, for we are free from physical errors such as have been referred to in § 81.

Problem. Given line AB less than CD. **Apply AB to CD.**

Solution. Place point A upon point C. Make AB collinear with CD and let B fall toward D. Then B will fall between C and D, *because* $AB < CD$.

Question. Under what hypothesis would B fall on D? beyond D?

Problem. Given angle ABC less than angle RST. Apply angle ABC to angle RST.

Solution. Place point B upon point S and make BA collinear with SR.

Then BC will fall *between* SR and ST, *because* $\angle ABC < \angle RST$.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:25. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dalam proses menempatkan satu figur pada figur satunya lagi, *superposition* selalu dimulai dengan sebuah garis. Hal ini berarti, proses *superposition* dimulai dengan proses konkurensi terhadap garis yang akan menghasilkan *concurrent point* atau juga merupakan *coincident point.* Kutipan tulisan Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:25) dapat dibaca pada rupa gambar berikut ini:

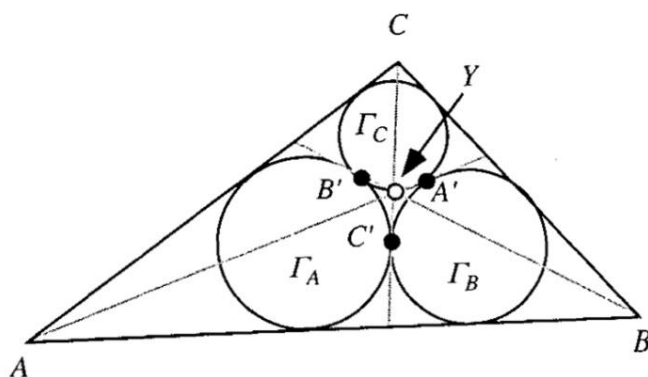
104. Note. In applying one figure to another, always begin with a *line*. Place one end of it on one end of another line and make the two lines collinear on the same side of the point.

Throughout the process, ***determine first*** the ***direction*** each line will take, and then where its ***end*** will fall.

If two lines are given equal, one may be placed upon the other, end on end, for the lines will coincide.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:25. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Satu contoh proses konkurensi pada garis sekaligus menunjukan adanya *coincide* adalah *Ajima-Malfatti Point* . Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998: 23) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang '*Ajima-Malfatti Points'* baik pada *first Ajima-Malfatti Point* maupun pada *second Ajima-Malfatti Point.* Pada *first Ajima-Malfatti Point, coincident point* terjadi melalui proses konkurensi pada garis yang terhubung dengan sudut (*vertices*) lalu terkorespondensi dengan pertemuan para lingkaran hingga terjadilah *coincide* pada sebuah *point* Y. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar seperti ini

Ajima-Malfatti Points

The lines connecting the vertices and corresponding circle-circle intersections in MALFATTI'S TANGENT TRIANGLE PROBLEM coincide in a point Y called the first Ajima-Malfatti point (Kimberling and MacDonald 1990, Kimberling 1994). Similarly, letting A'', B'', and C'' be the excenters of ABC, then the lines $A'A''$, $B'B''$, and $C'C''$ are coincident in another point called the second Ajima-Malfatti point. The points are sometimes simply called the MALFATTI POINTS (Kimberling 1994).

References

Kimberling, C. "Central Points and Central Lines in the Plane of a Triangle." *Math. Mag.* **67**, 163–187, 1994.

Kimberling, C. "1st and 2nd Ajima-Malfatti Points." `http://www.evansville.edu/~ck6/tcenters/recent/ajmalf.html`.

Kimberling, C. and MacDonald, I. G. "Problem E 3251 and Solution. " *Amer. Math. Monthly* **97**, 612–613, 1990.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:23. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku karya Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:100) yang berjudul '*Plane and Solid Geometry*' (New York: American Book Company) peristiwa terhubungnya garis yang berasal dari sudut dengan garis lainnya yang juga berasal dari sudut lainnya akan menghasilkan konkuren pada sebuah *point.* Merunut pemikiran Hart, C.A. & Feldman, Daniel D (1911:100) '*the bisectors of the angles of a triangle are concurrent in a point which is equidistant from the three sides of the triangle*'. Pada *Ajima-Mafatti Points*, ada peristiwa lain yakni (1) pertemuan paralingkaran (*circle-circle intersections*), lalu (2) antar-lingkaran ini terkoresponden pada sebuah *point* yakni *coincident point.* Hal ini menunjukan bahwa peristiwa *coincidence* meliputi peristiwa konkurensi dan peristiwa lainnya (diantaranya adalah korespondensi).

A tangent line merupakan contoh *concurrent lines* antara garis yang bernama '*a line'* yang bertemu dengan garis yang bernama '*curve*' pada suatu titik tunggal yang bernama '*A single point*'.

Tangent Line

A tangent line is a LINE which meets a given curve at a single POINT.

see also CIRCLE TANGENTS, SECANT LINE, TANGENT, TANGENT PLANE, TANGENT SPACE, TANGENT VECTOR

References

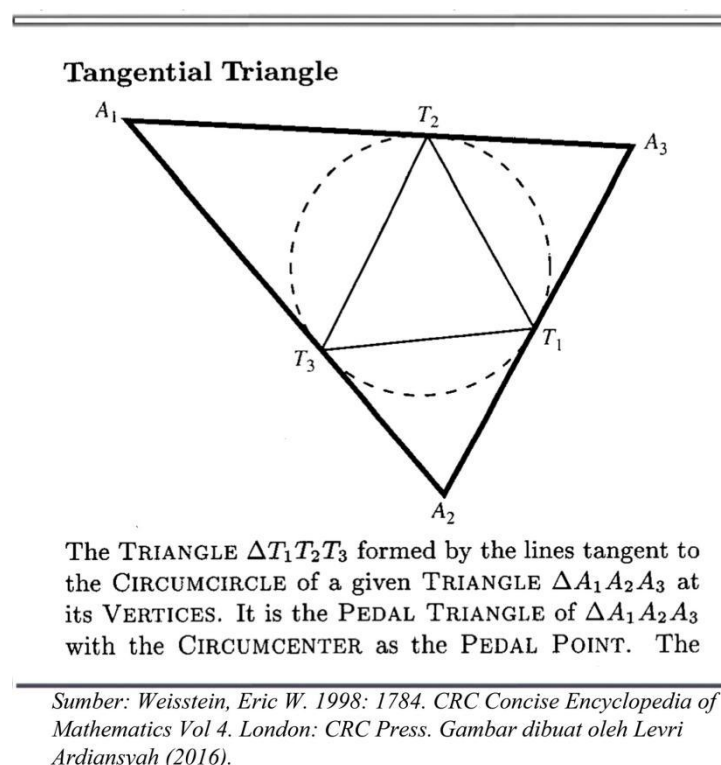
Yates, R. C. "Instantaneous Center of Rotation and the Construction of Some Tangents." *A Handbook on Curves and Their Properties.* Ann Arbor, MI: J. W. Edwards, pp. 119–122, 1952.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 1782. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Jika terdapat '*Another Tangent Line*' dengan *'Another line'* yang dapat menjadi *collinear* terhadap garis '*A line*' sehingga '*Another curve*' berada pada posisi refleksi terhadap '*Curve*' maka peristiwa ini merupakan peristiwa *concurrency* yang otomatis menjadikan kedua *curve* bercermin.

Tangential Triangle

The TRIANGLE $\Delta T_1T_2T_3$ formed by the lines tangent to the CIRCUMCIRCLE of a given TRIANGLE $\Delta A_1A_2A_3$ at its VERTICES. It is the PEDAL TRIANGLE of $\Delta A_1A_2A_3$ with the CIRCUMCENTER as the PEDAL POINT. The

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 1784. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:277) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincidence* pada penjelasan tentang pengertian '*Coincidence'* sebagai peristiwa terjadinya konkurensi yang menakjubkan, karena meski peristiwa ini sepenuhnya dipersepsi dalam pengertian adanya keterkaitan, hanya saja terjadi tanpa hubungan sebab akibat yang jelas. Cetakan tulisan Weisstein terkutip seperti ini: '*A coincidence is a surprising concurrence events, perceived as meanigfully related, with no apparent causal connection* (Diaconis and Mosteller, 1989'. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar berikut:

Coincidence

A coincidence is a surprising concurrence of events, perceived as meaningfully related, with no apparent causal connection (Diaconis and Mosteller 1989).

see also BIRTHDAY PROBLEM, LAW OF TRULY LARGE NUMBERS, ODDS, PROBABILITY, RANDOM NUMBER

References

Bogomolny, A. "Coincidence." http://www.cut-the-knot.com/do_you_know/coincidence.html.

Falk, R. "On Coincidences." *Skeptical Inquirer* **6**, 18–31, 1981–82.

Falk, R. "The Judgment of Coincidences: Mine Versus Yours." *Amer. J. Psych.* **102**, 477–493, 1989.

Falk, R. and MacGregor, D. "The Surprisingness of Coincidences." In *Analysing and Aiding Decision Processes* (Ed. P. Humphreys, O. Svenson, and A. Vári). New York: Elsevier, pp. 489–502, 1984.

Diaconis, P. and Mosteller, F. "Methods of Studying Coincidences." *J. Amer. Statist. Assoc.* **84**, 853–861, 1989.

Jung, C. G. *Synchronicity: An Acausal Connecting Principle.* Princeton, NJ: Princeton University Press, 1973.

Kammerer, P. *Das Gesetz der Serie: Eine Lehre von den Wiederholungen im Lebens—und im Weltgeschehen.* Stuttgart, Germany: Deutsche Verlags-Anstahlt, 1919.

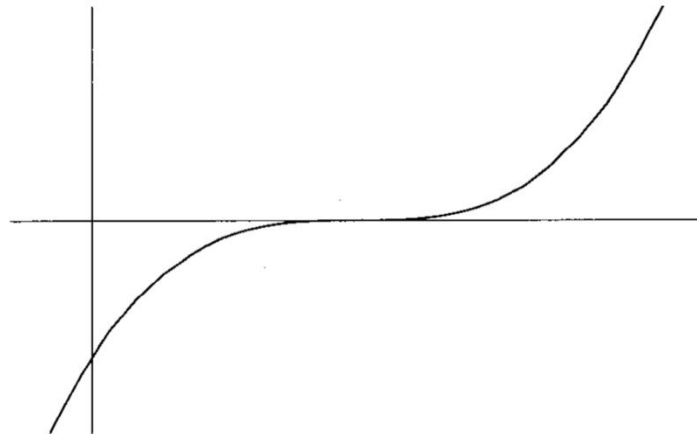
Stewart, I. "What a Coincidence!" *Sci. Amer.* **278**, 95–96, June 1998.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:277. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:292) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang '*Consentric'* yakni '*Two geometrical figures are said to be concentric if their centers coincide. The region between two concentric circles is called an Annulus*'.

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:233) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang '*Correlation Coefficient'* bahwa *coincide* terjadi jika ada *complete correlation.* Cetakan tulisan ini terkutip '*If there is complete correlation, then the lines obtained by solving for best-fit (a,b) and (a', b') coincide (since all data points lie on them)*'.

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:369) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincide* pada kalimat '*The Three ROOTS of equation coincide (and are therefore real'*. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar berikut ini:

Cubical Parabola

An equation of the form

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d,$$

where the three ROOTS of the equation coincide (and are therefore real), i.e.,

$$y = a(x - r)^3 = a(x^3 - 3rx^2 - 3r^2x - r^3).$$

see also CUBICAL CONIC SECTION, CUBICAL ELLIPSE, CUBICAL HYPERBOLA, CUBICAL PARABOLIC HYPERBOLA, PARABOLA, SEMICUBICAL PARABOLA

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:369. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:410) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang *'Degenerate'*. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar berikut ini:

410 *Degenerate*

Degenerate

A limiting case in which a class of object changes its nature so as to belong to another, usually simpler, class. For example, the POINT is a degenerate case of the CIRCLE as the RADIUS approaches 0, and the CIRCLE is a degenerate form of an ELLIPSE as the ECCENTRICITY approaches 0. Another example is the two identical ROOTS of the second-order POLYNOMIAL $(x-1)^2$. Since the n ROOTS of an nth degree POLYNOMIAL are usually distinct, ROOTS which coincide are said to be degenerate. Degenerate cases often require special treatment in numerical and analytical solutions. For example, a simple search for both ROOTS of the above equation would find only a single one: 1

The word degenerate also has several very specific and technical meanings in different branches of mathematics.

References

Arfken, G. *Mathematical Methods for Physicists, 3rd ed.* Orlando, FL: Academic Press, pp. 513–514, 1985.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:410. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:455) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang *'Directed Angle'* yang mengharuskan ada perputarannya untuk terjadinya peristiwa *coincide.* Cetakan tulisan Weissten terkutip singkat '*Which AB must be rotated about B to coincide wiith BC*'. Kutipan tentang ini dapat dibaca pada rupa gambar berikut ini:

Directed Angle

The symbol $\measuredangle ABC$ denotes the directed angle from AB to BC, which is the signed angle through which AB must be rotated about B to coincide with BC. Four points $ABCD$ lie on a CIRCLE (i.e., are CONCYCLIC) IFF $\measuredangle ABC = \measuredangle ADC$. It is also true that

$$\measuredangle l_1 l_2 + \measuredangle l_2 l_1 = 0° \text{ or } 180°.$$

Three points A, B, and C are COLLINEAR IFF $\measuredangle ABC = 0$. For any four points, A, B, C, and D,

$$\measuredangle ABC + \measuredangle CDA = \measuredangle BAD + \measuredangle DCB.$$

see also ANGLE, COLLINEAR, CONCYCLIC, MIQUEL EQUATION

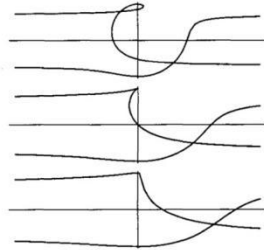
References

Johnson, R. A. *Modern Geometry: An Elementary Treatise on the Geometry of the Triangle and the Circle.* Boston, MA: Houghton Mifflin, pp. 11–15, 1929.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:455. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.9.3. *Curves become Two Coincident Straight Lines*

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:499) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincident* pada penjelasan tentang '*Durer's Conchoid*' yakni peristiwa kurva menjadi *two coincident straight lines,* manakala ada sebuah angka yang merupakan *interesting special cases.* Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Dürer's Conchoid

These curves appear in Dürer's work *Instruction in Measurement with Compasses and Straight Edge* (1525) and arose in investigations of perspective. Dürer constructed the curve by drawing lines QRP and $P'QR$ of length 16 units through $Q(q,0)$ and $R(r,0)$, where $q+r=13$. The locus of P and P' is the curve, although Dürer found only one of the two branches of the curve.

The ENVELOPE of the lines QRP and $P'QR$ is a PARABOLA, and the curve is therefore a GLISSETTE of a point on a line segment sliding between a PARABOLA and one of its TANGENTS.

Dürer called the curve "Muschellini," which means CONCHOID. However, it is not a true CONCHOID and so is sometimes called DÜRER'S SHELL CURVE. The Cartesian equation is

$$2y^2(x^2+y^2)-2by^2(x+y)+(b^2-3a^2)y^2-a^2x^2 + 2a^2b(x+y)+a^2(a^2-b^2)=0.$$

The above curves are for $(a,b)=(3,1)$, $(3,3)$, $(3,5)$. There are a number of interesting special cases. If $b=0$, the curve becomes two coincident straight lines $x=0$. For $a=0$, the curve becomes the line pair $x=b/2$, $x=-b/2$, together with the CIRCLE $x+y=b$. If $a=b/2$, the curve has a CUSP at $(-2a,a)$.

References

Lawrence, J. D. *A Catalog of Special Plane Curves.* New York: Dover, pp. 157–159, 1972.

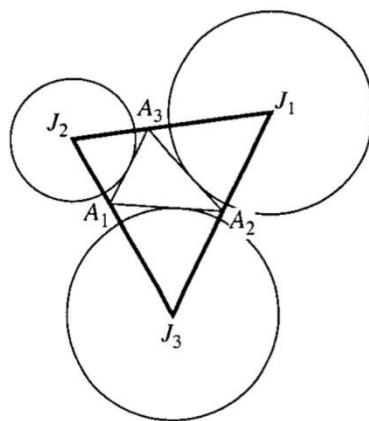
Lockwood, E. H. *A Book of Curves.* Cambridge, England: Cambridge University Press, p. 163, 1967.

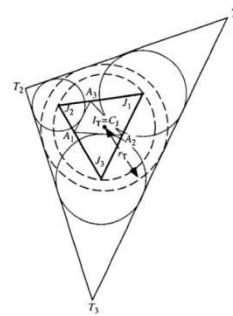
MacTutor History of Mathematics Archive. "Dürer's Shell Curves." http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Curves/Durers.html.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:499. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.9.4. *The Incenter Coincides with the Circumcenter*

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:591 & 592) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincides* pada penjelasan tentang '*Excentral Triangle*' yakni peristiwa terjadinya *coincide* pada *the incenter* pada *the circumcenter.* Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Excentral Triangle

The TRIANGLE $J=\Delta J_1J_2J_3$ with VERTICES corresponding to the EXCENTERS of a given TRIANGLE A, also called the TRITANGENT TRIANGLE.

Beginning with an arbitrary TRIANGLE A, find the excentral triangle J. Then find the excentral triangle J' of that TRIANGLE, and so on. Then the resulting TRIANGLE $J^{(\infty)}$ approaches an EQUILATERAL TRIANGLE.

Call T the TRIANGLE tangent externally to the EXCIRCLES of A. Then the INCENTER I_T of K coincides with the CIRCUMCENTER C_J of TRIANGLE $\Delta J_1J_2J_3$, where J_i are the EXCENTERS of A. The INRADIUS r_T of the INCIRCLE of T is

$$r_T=2R+r=\tfrac{1}{2}(r+r_1+r_2+r_3),$$

where R is the CIRCUMRADIUS of A, r is the INRADIUS, and r_i are the EXRADII (Johnson 1929, p. 192).

see also EXCENTER, EXCENTER-EXCENTER CIRCLE, EXCIRCLE, MITTENPUNKT

References

Johnson, R. A. *Modern Geometry: An Elementary Treatise on the Geometry of the Triangle and the Circle.* Boston, MA: Houghton Mifflin, 1929.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:591 & 592. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.9.5. *The Two Coincident Points*

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:608) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincides* pada penjelasan tentang '*Fagnano's Point*' yakni peristiwa terjadinya *coincide* pada *two points* yang terdapat pada *ellipse* dalam konteks *Fagnano's Problem.* Kedua *point* yang *coincide* ini dikenal sebagai *Fanano's Point.* Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Fagnano's Point
The point of coincidence of P and P' in FAGNANO'S PROBLEM.

Fagnano's Problem
In a given ACUTE-angled TRIANGLE ΔABC, INSCRIBE another TRIANGLE whose PERIMETER is as small as possible. The answer is the PEDAL TRIANGLE of ΔABC.

References
Coxeter, H. S. M. and Greitzer, S. L. *Geometry Revisited.* Washington, DC: Math. Assoc. Amer., pp. 88–89, 1967.

Fagnano's Theorem
If $P(x, y)$ and $P(x', y')$ are two points on an ELLIPSE

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \tag{1}$$

with ECCENTRIC ANGLES ϕ and ϕ' such that

$$\tan\phi \tan\phi' = \frac{b}{a} \tag{2}$$

and $A = P(a, 0)$ and $B = P(0, b)$. Then

$$\operatorname{arc} BP + \operatorname{arc} BP' = \frac{e^2 xx'}{a}. \tag{3}$$

This follows from the identity

$$E(u, k) + E(v, k) - E(k) = k^2 \operatorname{sn}(u, k) \operatorname{sn}(v, k), \tag{4}$$

where $E(u, k)$ is an incomplete ELLIPTIC INTEGRAL OF THE SECOND KIND, $E(k)$ is a complete ELLIPTIC INTEGRAL OF THE SECOND KIND, and $\operatorname{sn}(v, k)$ is a JACOBI ELLIPTIC FUNCTION. If P and P' coincide, the point where they coincide is called FAGNANO'S POINT.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:608. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Fox's H-Function

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:672) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincides* pada penjelasan tentang '*Fox's H-Function'* yakni peristiwa terjadinya *coincide* pada *complex numbers* dengan setiap kutub. Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Fox's H-Function

A very general function defined by

$$H(z) = \mathbf{H}^{m,n}_{p,q}\left[z\left|\begin{matrix}(a_1,\alpha_1),\ldots,(a_p,\alpha_p)\\(b_1,\beta_1),\ldots,(b_p,\beta_p)\end{matrix}\right.\right]$$
$$= \frac{1}{2\pi i}\int_C \frac{\prod_{j=1}^{m}\Gamma(b_j-\beta_i s)\prod_{j=1}^{n}\Gamma(1-a_j+\alpha_j s)}{\prod_{j=m+1}^{q}\Gamma(1-b_j+\beta_j s)\prod_{j=n+1}^{qp}\Gamma(a_j-\alpha_j s)} z^s\, ds,$$

where $0 \le m \le q$, $0 \le n \le p$, $\alpha_j, \beta_j > 0$, and a_j, b_j are COMPLEX NUMBERS such that the pole of $\Gamma(b_j - \beta_j s)$ for $j = 1, 2, \ldots, m$ coincides with any POLE of $\Gamma(1 - a_j + \alpha_j s)$ for $j = 1, 2, \ldots, n$. In addition C, is a CONTOUR in the complex s-plane from $\omega - i\infty$ to $\omega + i\infty$ such that $(b_j + k)/\beta_j$ and $(a_j - 1 - k)/\alpha_j$ lie to the right and left of C, respectively.

see also MACROBERT'S E-FUNCTION, MEIJER'S G-FUNCTION

References

Carter, B. D. and Springer, M. D. "The Distribution of Products, Quotients, and Powers of Independent H-Functions." *SIAM J. Appl. Math.* **33**, 542–558, 1977.

Fox, C. "The G and H-Functions as Symmetrical Fourier Kernels." *Trans. Amer. Math. Soc.* **98**, 395–429, 1961.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:672. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Hjelmslev's Theorem

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:845) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincident* pada penjelasan tentang '*Hjelmslev's Theorem* yakni peristiwa terjadinya *coincide* sebagai *coincident points* manakal semua *points P* pada satu gars terhubung oleh *isometry* kepada semua *points P'* pada sebuah garis lainnya, maka *the midpoints* dari segments *PP'* adalah *coincident points* yang terjadi pada *collinear* (beberapa *points* yang terdapat pada satu garis). Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Hjelmslev's Theorem

When all the points P on one line are related by an ISOMETRY to all points P' on another, the MIDPOINTS of the segments PP' are either distinct and collinear or coincident.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:845. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.9.6. ***All Coincide with the Center***

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:893) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang '*Incenter'* yakni pengertian *incenter* sebagai pusat *I* pada sebuah segitiga yang terdapat di dalam lingkaran (*the center I of a Triangle's Incircle*). Pada *equilateral triangle,* semua *points* dapat *coincide* dengan *the center I.* Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Incenter

The center I of a TRIANGLE'S INCIRCLE. It can be found as the intersection of ANGLE BISECTORS, and it is the interior point for which distances to the sidelines are equal. Its TRILINEAR COORDINATES are 1:1:1. The distance between the incenter and CIRCUMCENTER is $\sqrt{R(R-2r)}$.

The incenter lies on the EULER LINE only for an ISOSCELES TRIANGLE. It does, however, lie on the SODDY LINE. For an EQUILATERAL TRIANGLE, the CIRCUMCENTER O, CENTROID G, NINE-POINT CENTER F, ORTHOCENTER H, and DE LONGCHAMPS POINT Z all coincide with I.

The incenter and EXCENTERS of a TRIANGLE are an ORTHOCENTRIC SYSTEM. The POWER of the incenter with respect to the CIRCUMCIRCLE is

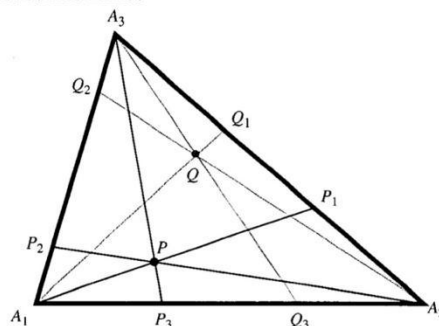
$$p = \frac{a_1 a_2 a_3}{a_1 + a_2 + a_3}$$

(Johnson 1929, p. 190). If the incenters of the TRIANGLES $\Delta A_1 H_2 H_3$, $\Delta A_2 H_3 A_1$, and $\Delta A_3 H_1 H_2$ are X_1, X_2, and X_3, then $X_2 X_3$ is equal and parallel to $I_2 I_3$, where H_i are the FEET of the ALTITUDES and I_i are the incenters of the TRIANGLES. Furthermore, X_1, X_2, X_3, are the reflections of I with respect to the sides of the TRIANGLE $\Delta I_1 I_2 I_3$ (Johnson 1929, p. 193).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:893. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

4.9.7. ***The Lines Coincide in a Point***

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:936) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang '*Isotomic Lines* yakni peristiwa terjadinya *coincide* antara garis dengan *point* yang dikenal sebagai '*Isotomic Conjugate Point*'. Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Isotomic Lines

Given a point P in the interior of a TRIANGLE $\Delta A_1 A_2 A_3$, draw the CEVIANS through P from each VERTEX which meet the opposite sides at P_1, P_2, and P_3. Now, mark off point Q_1 along side $A_2 A_3$ such that $A_3 P_1 = A_2 Q_1$, etc., i.e., so that Q_i and P_i are equidistance from the MIDPOINT of $A_j A_k$. The lines $A_1 Q_1$, $A_2 Q_2$, and $A_3 Q_3$ then coincide in a point Q known as the ISOTOMIC CONJUGATE POINT.

see also CEVIAN, ISOTOMIC CONJUGATE POINT, MIDPOINT

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:936. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Keterhubungan yang terjadi dengan adanya peristiwa *similarity transformation* juga dapat menghasilkan *coincide point,* seperti terjelaskan pada *Petersen-Shoute-Theorem.*

Petersen-Shoute Theorem

1. If ΔABC and $\Delta A'B'C'$ are two directly similar triangles, while $\Delta AA'A''$, $\Delta BB'B''$, and $\Delta CC'C''$ are three directly similar triangles, then $\Delta A''B''C''$ is directly similar to ΔABC.
2. When all the points P on AB are related by a SIMILARITY TRANSFORMATION to all the points P' on $A'B'$, the points dividing the segment PP' in a given ratio are distant and collinear, or else they coincide.

References

Coxeter, H. S. M. and Greitzer, S. L. *Geometry Revisited.* Washington, DC: Math. Assoc. Amer., pp. 95–100, 1967.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1353. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Coincide dapat juga terjadi pada pertemuan 2 lingkaran, yakni lingkaran yang bertemu dengan *the line segment AC* sehingga setiap lingkaran yang bertemu dengan *the line segment BD* akan *coincide* terhadap lingkaran yang tadi bertemu dengan *the line segment AC.*

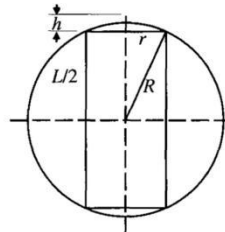
Separation

Two distinct point pairs AC and BD separate each other if A, B, C, and D lie on a CIRCLE (or line) in such order that either of the arcs (or the line segment AC) contains one but not both of B and D. In addition, the point pairs separate each other if every CIRCLE through A and C intersects (or coincides with) every CIRCLE through B and D. If the point pairs separate each other, then the symbol $AC//BD$ is used.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1617. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada *spherical ring, coincide* terjadi pada *the centers of the cylinder and sphere* atau yang dikenal juga sebagai *Napkin Ring.*

Spherical Ring

A SPHERE with a CYLINDRICAL HOLE cut so that the centers of the CYLINDER and SPHERE coincide, also called a NAPKIN RING.

The volume of the entire CYLINDER is

$$V_{\text{cyl}} = \pi L R^2, \tag{1}$$

and the VOLUME of the upper segment is

$$V_{\text{seg}} = \tfrac{1}{6}\pi h(3R^2 + h^2), \tag{2}$$

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1697. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Tulisan Member of the University of Oxford (1839:18) pada bukunya yang berjudul '*Tracts for the Times. Vol. IV'* dapat terbaca tentang *coincident* yaitu bahwa *universality, antiquity* dan *consent* merupakan *three members be different or subordinate and ofttimes coincident.* Kutipan tulisan ini saya sajikan kembali dalam bentuk gambar seperti ini:

TRACTS FOR THE TIMES.

BY

MEMBERS OF THE UNIVERSITY OF OXFORD.

VOL. IV.

FOR

1836-7.

"If the trumpet give an uncertain sound, who shall prepare himself to the battle?"

NEW EDITION.

LONDON:
PRINTED FOR J. G. & F. RIVINGTON,
ST. PAUL'S CHURCH YARD, AND WATERLOO PLACE, PALL MALL;
& J. H. PARKER, OXFORD.

1839.

[82.]

MONTAGUE, BISHOP.

Where is it bidden in Scripture to baptize infants, or to administer to communicants in the LORD's Supper under both kinds? There are ever so many such instances in sacred matters, instituted by GOD, committed to the Church, practised by the Church, of which notwithstanding it may be declared, Scripture teacheth nothing such, Scripture does not preach these things.—*Orig. Eccles.* ii. 67. p. 396.

JACKSON, PRESBYTER AND DOCTOR.—*On the holy Catholic Faith and Church.*

The three special notes of the Catholic Faith or Church, by him required, are Universality, Antiquity, and Consent. Whether these three members be different or subordinate, and ofttimes coincident, I leave it to be scanned by Logicians. According to the author's limitation, all three marks agree to us, not to the Romanist.

First, concerning Universality, the question is not, whether

Sumber: Oxford, Member of the University. 1839:18. Tracts for the Times. Vol. IV. London: J.G. & F. Rivington. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Bab 5

Geometrical Figures pada Batu Levria MAR (0110)

5.1. Menggmbar *Straightedge* yang Melingkupi Figur Batu Levria MAR (0110)

Untuk dapat menggambarkan garis lurus pada Batu Levria MAR (0110), terlebih dahulu saya menggambarkan *straightedge* yang berada diluar figur Batu Levria MAR (0110) hingga melingkupi keseluruhan figur batu. Pada buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 15) berjudul '*Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction*' (Washington: Government Printing Office) tercetak

HOW TO DRAW A STRAIGHT LINE.

Few people realize how difficult it is to draw a perfectly straight line when no straightedge is available. When a straightedge is used to draw a straight line, a copy is really made of a straight line that is already in existence. A straight line is such that if any part of it is laid upon any other part so that two points of the one part coincide with two points of the other the two parts will coincide throughout. The parts must coincide when put together in any way, for an arc of a circle can be made to coincide with any other part of the same circumference if the arcs are brought together in a certain way. A carpenter solves the problem of joining two points by a straight line by stretching a chalk line between them. When the line is taut, he raises it slightly in the middle portion and suddenly releases it. Some of the powdered chalk flies off and leaves a faint mark on the line joining the points. This depends upon the principle that a stretched string tends to become as short as possible unless some other force is acting upon it than the tension in the direction of its length. This is not a very satisfactory solution, however, since the chalk makes a line of considerable width, and the line will not be perfectly straight unless extra precautions are taken.

Sumber: Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921: 15 Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar yang menunjukan konstruksi *straightedge* saya ketahui dari buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 16) berjudul '*Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction*' (Washington: Government Printing Office) yang tercetak seperti ini:

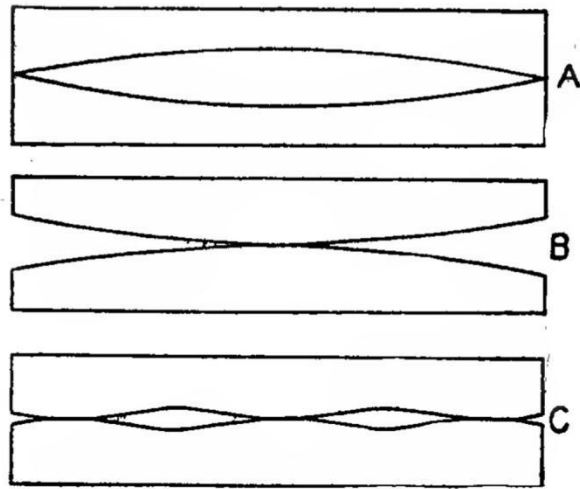



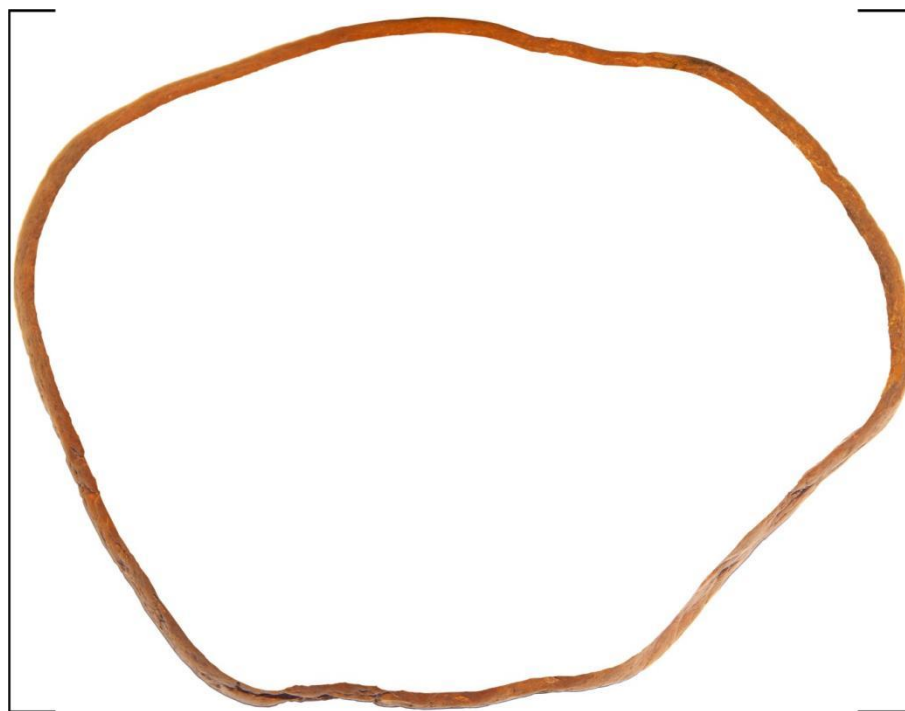
FIG. 6.—Construction of a straight edge.

Sumber: Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921: 16. Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan begini, *straightedge* dapat saya gambarkan berdasarkan langkah-langkah (1) menggambar 2 garis sejajar, baik horisontal (berwarna merah) maupun vertikal (berwarna biru); (2) menempatkan garis merah atas bertemu dengan tepi atas foto Batu Levria MAR (0110); (3) menempatkan garis merah bawah bertemu dengan tepi bawah foto Batu Levria MAR (0110); (4) menempatkan garis biru kiri bertemu dengan tepi kiri foto Batu Levria MAR (0110); (5) menempatkan garis biru kanan bertemu dengan tepi kanan foto Batu Levria MAR (0110); dan (6) mengkonstruksi *straightedge* berupa *oblong* yang tampak sebagai segiempat. Pada buku yang saya tulis berjudul '*Induction of Science of Administration*' (2016) tercetak gambar *straightedge* yang melingkupi figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

5.2. Menggambar *The Closed Figure* didalam *Straightedge*

Di dalam *straightedge* berupa *oblong* terdapat '*The Closed Figure*' yakni garis tepi figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Straightedge ini juga berfungsi untuk menampung *union* dan *intersection.* Pada buku karya Meschkowski, Herbert (1968: 26) berjudul '*Introduction to Modern Mathematics'* (London: George G. Harrap & Co. Ltd) tercetak:

4. Intersection and union

Definition. The intersection $A \cap B$ *of two sets A and B is the set of all elements that belong to both sets, i.e.*

$$x \in A \cap B \Leftrightarrow (x \in A \wedge x \in B) \quad (16)$$

The union $A \cup B$ *is the set of elements that belong to at least one of the two sets A and B, i.e.*

$$x \in A \cup B \Leftrightarrow (x \in A \vee x \in B) \quad (17)$$

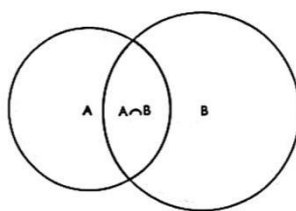



FIG. 7a.

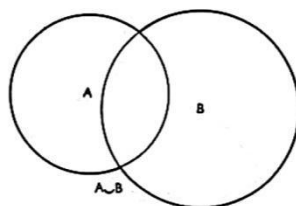



FIG. 7b.

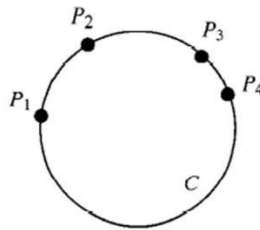
Sumber: Meschkowski, Herbert. 1968: 26. Introduction to Modern Mathematics. London: George G. Harrap & Co. Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

5.3. Menggambarkan *Geometrical Figures* pada Batu Levria MAR (0110)

5.3.1. *From Points to be The Ellipse*

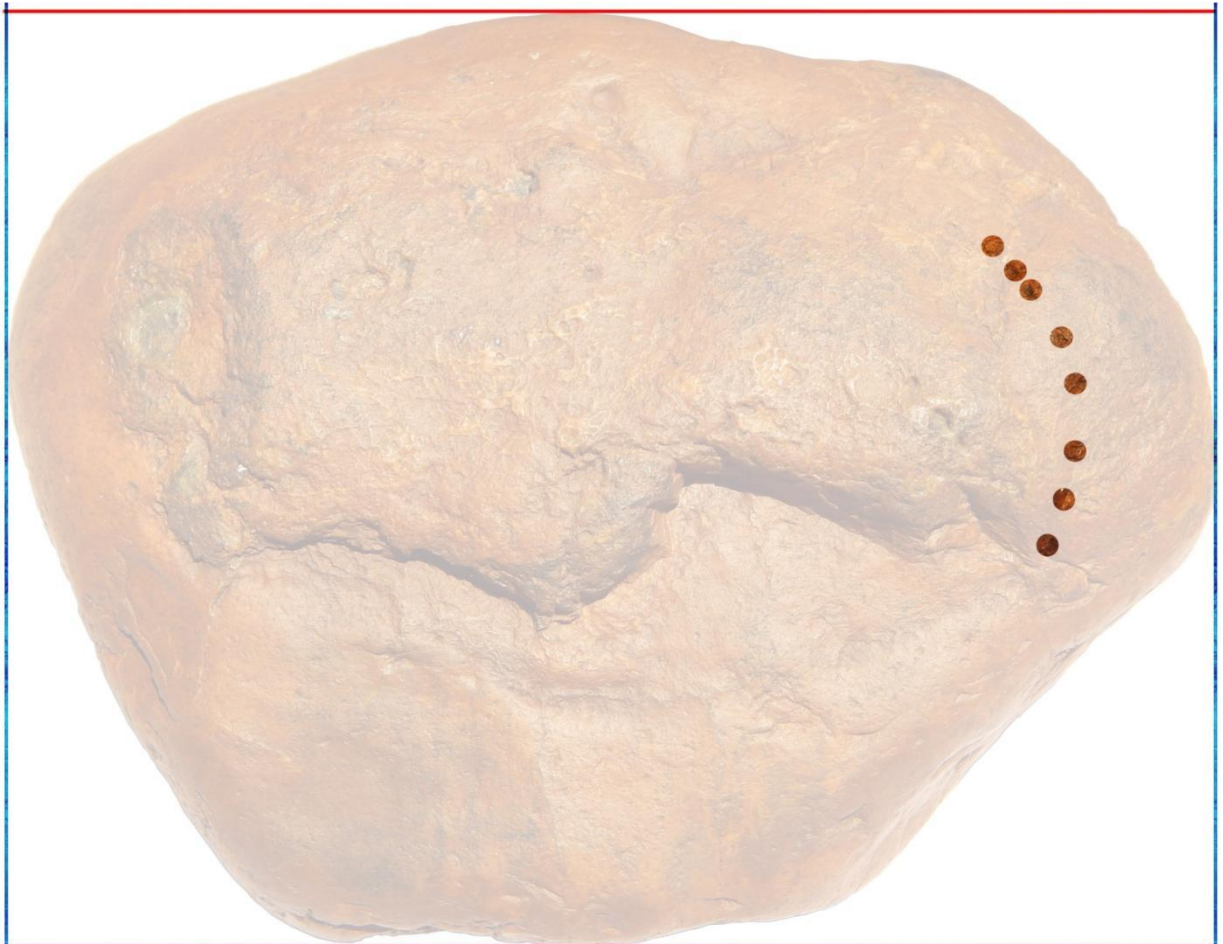
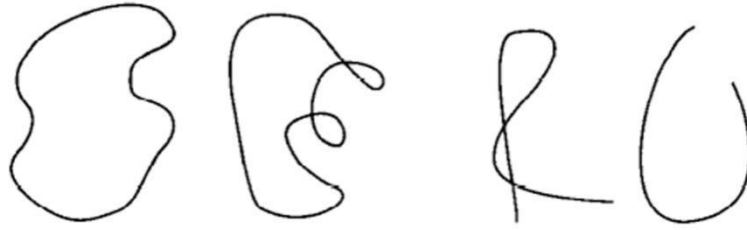
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Petunjuk Awal

Pada area dekat kepada Kura-Kura, terdapat 8 lubang yang terhubung oleh garis lengkung hingga tampak seperti *concyclic.*

Concyclic

Four or more points P_1, P_2, P_3, P_4, ... which lie on a CIRCLE C are said to be concyclic. Three points are trivially concyclic since three noncollinear points determine a CIRCLE. The number of the n^2 LATTICE POINTS $x, y \in [1, n]$ which can be picked with no four concyclic is $\mathcal{O}(n^{2/3} - \epsilon)$ (Guy 1994).

A theorem states that if any four consecutive points of a POLYGON are not concyclic, then its AREA can be increased by making them concyclic. This fact arises in some PROOFS that the solution to the ISOPERIMETRIC PROBLEM is the CIRCLE.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:294. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Closed Curve

A CURVE with no endpoints which completely encloses an AREA. A closed curve is formally defined as the continuous IMAGE of a CLOSED SET.

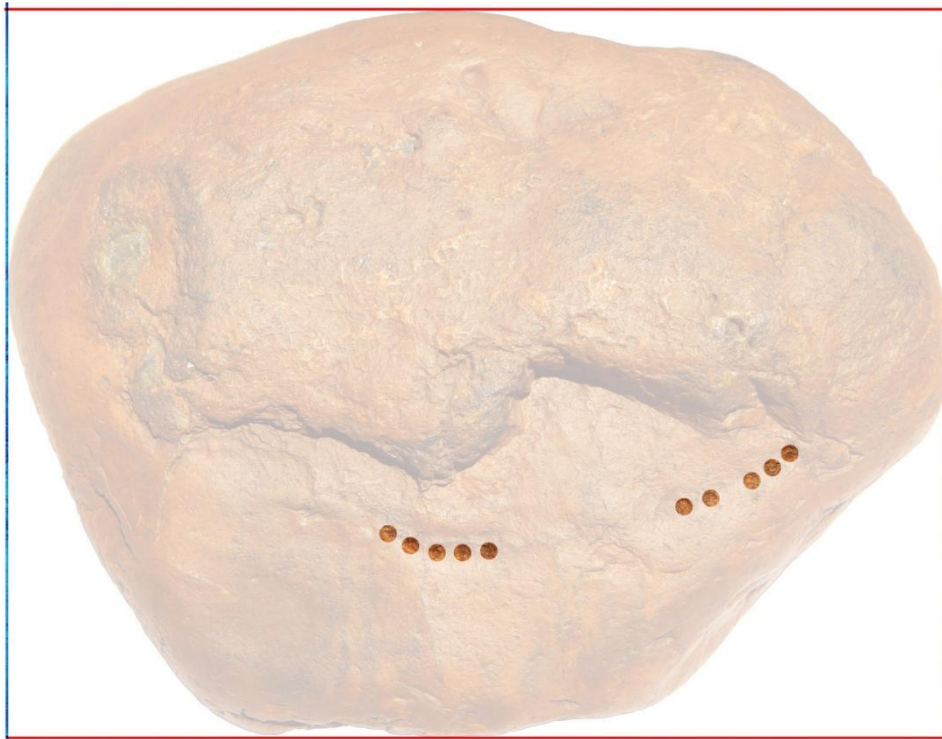
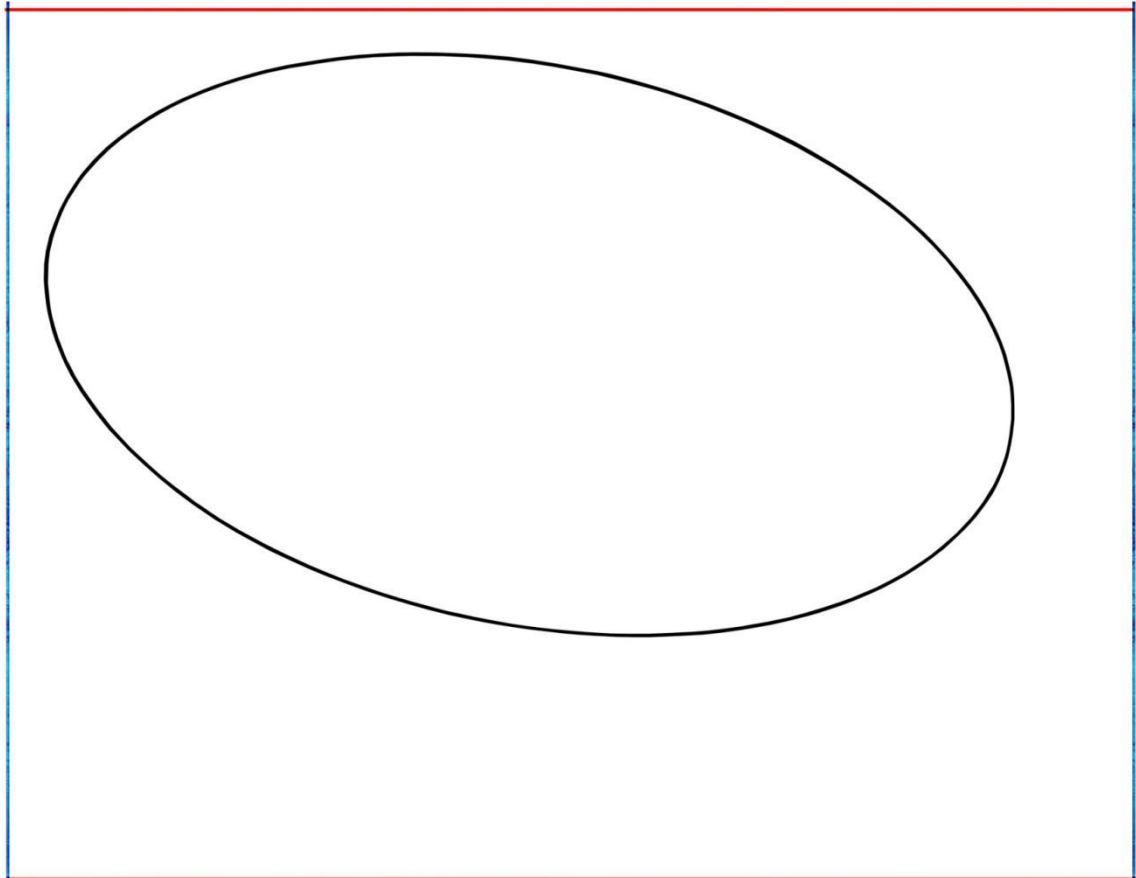
Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:272. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dulu kala, pada sekira Aba ke-2 M, Nicomedes juga mempelajari *curve* lau menemukan *conchoid* dan digunakan oleh Nicomedes untuk mencari *two mean proportional.* Cerita ini saya baca pada buku karya Neilson, William A. (1921:97) berjudul '*Collier's New Encyclopedia, a Loose-Leaf and Self-Revising Reference Work. Volume Three'* (New York. P.F. Collier's & Son Company). Dalam Geometri, *curve* didefinisikan juga sebagai *geometrical loci* yang dipersepsi sebagai *moving point* yang jaraknya berubah secara terus menerus (*continually changes its direction*) dalam kontradiksi terhadap suatu *straight line* berdasarkan metode *analytic geometry.* Sebagai contohnya adalah *ellipse,* yang merepresentasikan metode ini yakni sebagai *the geometrical locus of all points* yang didasarkan pada *the principles of the geometry of Euclid,* yang kerap dianggap sebagai *the most ancient method of studying curves.* Uraian ini merupakan interpretasi saya setelah membaca buku karya Neilson, William A. (1921:227, 228) seperti ini:

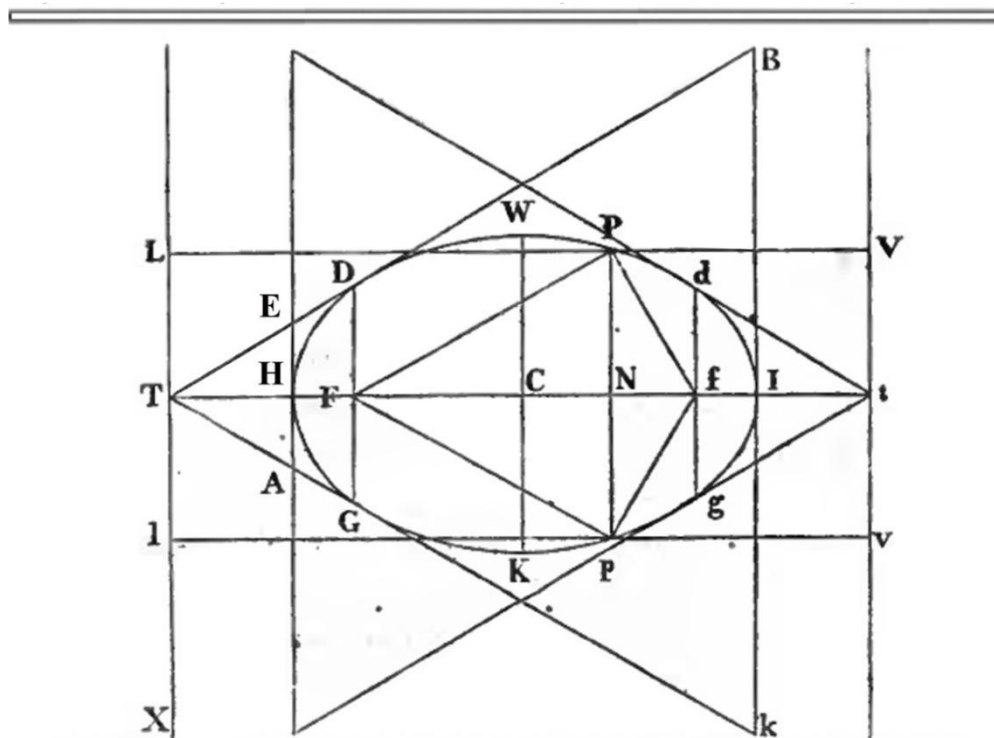
CURVE, a line by a moving point which continually changes its direction in contradistinction to a straight line. A curve which lies wholly in a plane is called a plane curve or curve of simple curvature; but when a curve lies partially outside of a plane it is called a curve of double curvature or a skew, tortuous or twisted curve. Ordinary curves can be defined as geometrical loci, by a prescribed kinematic movement of a point or a line, according to the methods of analytic geometry, by an equation between co-ordinates, as the intersection of a plane by an irregular surface. The ellipse for example can be represented in all four of these methods: as the geometrical locus of all points for which the sum of the distances of two given points—the foci—is constant. Kinematically by an ellipsograph or oval; by an equation of the second rank, and by the section of a cone by a plane.

The consideration of curves as geometrical loci is based on the principles of the geometry of Euclid and is the most ancient method of studying curves and discovering new kinds. Far more fruitful and speedy in their results are the methods of analytical geometry, the science of which was established by Descartes in 1637, especially through the use of the differential and integral calculus. In this way the peculiarities of curves may be investigated on purely mathematical methods, and on the other hand the analytical geometry of the theory of functions offers a means of establishing the functions as curves and thereby giving a clear image of their course. According to the nature of the equation on which they are based, curves are called algebraic, containing powers of x and y, or transcendental, where they involve logarithms. Algebraic curves are distinguished according to the rank or order of the equation. Thus, we have curves of the 2d rank or conic sections, of the 3d rank or cubic curves, of which there are many varieties, including Newton's foliate or 41st species, and the 4th rank or quartic, and so on. The analytic investi-

Sumber:Neilson, William A. 1921:227, 228. Collier's New Encyclopedia, a Loose-Leaf and Self Revising Reference Work. Volume Three. New York: P.F. Collier's & Son Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengn pengetahuan terbatas ini, terpikir dalam proses emosi saya untuk mencoba menggambar *ellipse* dari petunjuk *curve* yang ada pada fgur Batu Levria MAR (0110).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

5.3.1. The Elements of the Ellipse

Pada buku karya Adams, James (1818:1) yang berjudul '*The Elements of the Ellipse*' (London: J.M. Creery, Black Horse Court) tercetak penjelasan tentang elemen-elemen suatu elips dan juga terdapat gambar penjelasannya yang saya kutip seperti ini:

1. **If any point F, be assumed without the line LX, and whilst the line FP revolves about F, as a center, a point P, moves in it in such a manner, that its distance from F, shall always be to PL (at right angles to LX) in a *given ratio,* the curve described by the point P, is called an *Ellipse,* FP being less than PL. See Proposition IV.**

Sumber: Adams, James. 1818:1. The Elements of the Ellipse . London: J.M. Creery, Black Horse Court. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Mengawali penjelasannya tentang elemen-elemen elips, Adams, James (1881:1) memulainya dengan menjelaskan terlebih dahulu tentang apa yang dimaksud dengan *ellipse,* dan untuk ini Adams mengawali paragrafnya dengan penekanan pada *point* melalui kalimat '*If any point F*'. Lalu Adams menghadirkan *another point* yang tercetak sebagai '*A point P*' dan Adams menamai jarak kedua *point* sebagai '*The line FP*' yang sebenarnya merupakan *segment FP,* karena Adams tidak menghadirkan *another point at line FP* yang memiliki *ratios of distances* yang sama dengan jarak FP. Dengan membaca penjelasan Adams, saya mempersepsi suatu *ellipse* terbentuk bersumberkan dari adanya *segment, not a line.*

Setelah memaknai jarak, lalu Adams menjelaskan tentang *motion* yakni '*A point P moves in it*' dengan mengasumsikan *point F* sebagai *center.* Tiba-tiba Adams menghadirkan *curve* sebagai bentuk lintasan jejak pergerakan *point P* dan tiba-tiba memaknai *curve* ini sebagai elips dengan asumsi '*FP being less than PL*'. Padahal, diawal paragraf, Adams sengaja menyembunyikan *line LX* dengan kalimat '*Be assumed without line LX*' sehingga dengan ini *line PL* yang dimaksud Adams sesungguhnya merupakan *ray P* karena *point L* belum dihadirkan. Hal ini berarti (1) '*FP being less than PL*' adalah kalimat yang

membandingkan jarak dengan tak berjarak; dan (2) suatu *ellipse* terbentuk berawal dari adanya *point* dalam hal ini *point F,* lalu terbentuk *segment FP* dengan kehadiran *connected point P,* yang bergerak menuju 2 arah yakni menuju *point F* dan menuju *hidden point L* dan tiba-tiba terlihat *curve* dengan membayangkan '*FP being less than PL*'.
Pada halaman 2, Adams James mulai mendeskripsikan elemen-elemen suatu *ellipse* dengan penjelasan seperti ini:

2. The line L X, is called the *Directrix.*

3. The point F, is called the *Focus.*

4. The line H I, drawn through the focus perpendicular to the directrix, is called the *Axis.*

5. The points H and I, where the curve meets the axis, are called the *Vertices.*

6. The line D F G, drawn through the focus parallel to the directrix, is called the *Principal Parameter,* or *Latus-rectum.*

7. The tangents T D B, T G k, which are drawn through the extremities of the latus-rectum, are called *Focal Tangents.*

8. The right line H I, is called the *Transverse Axis,* or *Axis Major.*

9. If the transverse axis be bisected in C, the point C, is called the *Center.*

10. If K W, which is bisected in C, be drawn perpendicular to H I, and $CW^2 = CK^2 = HF \times FI$; K W is called the *Conjugate Axis,* or *Axis Minor.*

11. A right line P N p, drawn parallel to the tangent A H E, or perpendicular to H I, is called an *Ordinate to the Axis.*

12. The segments I N, N H, are called *Abscissas.*

13. Any line passing through the center, and terminated by the curve, is called a *Diameter.*

14. The points where the diameter meets the curve, are called the *Vertices* of that diameter.

15. If a right line be drawn from any point in a diameter parallel to the tangent at its vertex and terminated by the curve, it is called an *Ordinate* to that *Diameter.*

16. The segments of any diameter, between the ordinates and vertices, are called *Abscissas.*

17. A diameter, which is parallel to the tangent at the vertex of any diameter, is called a *Conjugate Diameter.*

18. A line, which is a third proportional to any diameter and its conjugate, is called a *Parameter* of that *Diameter.*

Sumber: Adams, James. 1818:2. The Elements of the Ellipse . London: J.M. Creery, Black Horse Court. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Suku Dayak menggambarkan *ellipse* seperti tercetak pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 47) berjudul 'Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo' (Wien: Alfred Holder) yang saya kutip pada gambar ini:

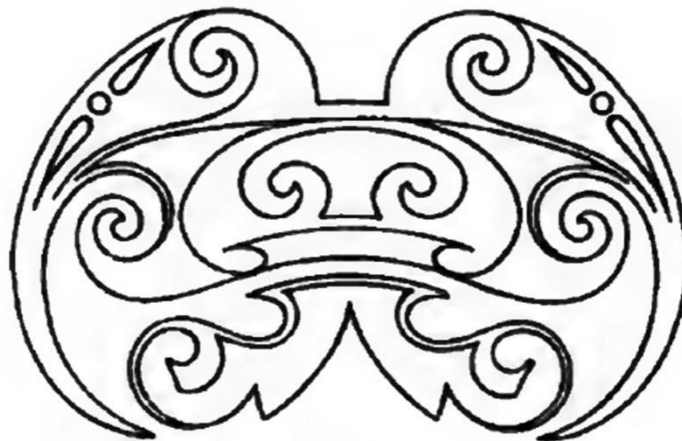



Fig. 17.
Ornamental stilisirte Gesichtsmaske auf einem in Holz geschnittenen Krisgriff aus Plambangan in Java aus dem Jahre 1597.
(J. A. Dieduksman.)
(Ethnogr. Mus. Wien. Inv.-Nr. 2866. Orig.-Aufnahme.)
Vergl. Text, Seite 45. 46. 78.

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 47. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar *ellipse* lainnya saya temukan pada kerajinan rotan buatan Orang Kubu yang tercetak pada buku karya Hagen, B (1908: 122) berjudul '*Die Orang Kubu Auf Sumatra*' (Frankfurt: Joseph Baer & Co) seperti ini:

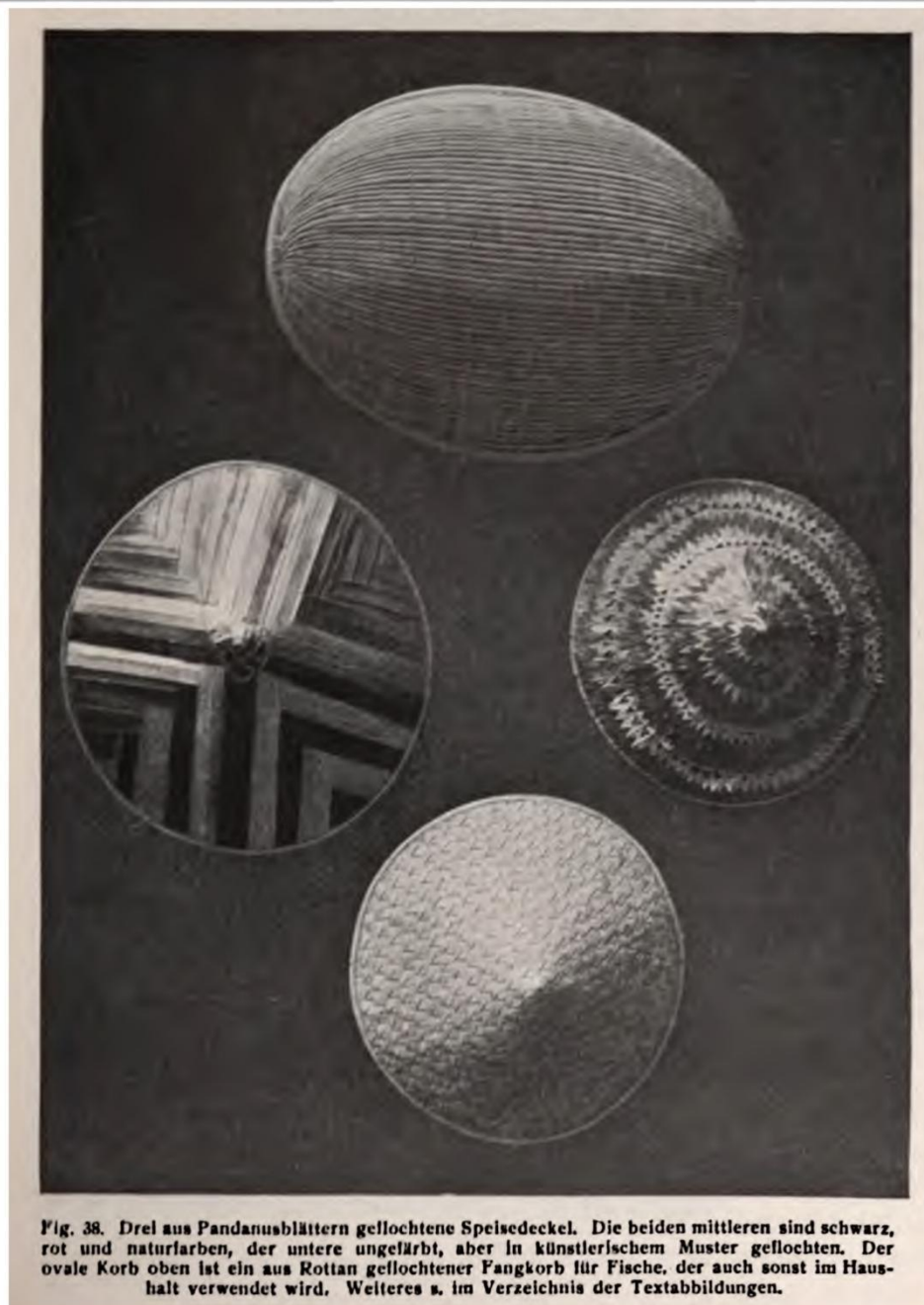
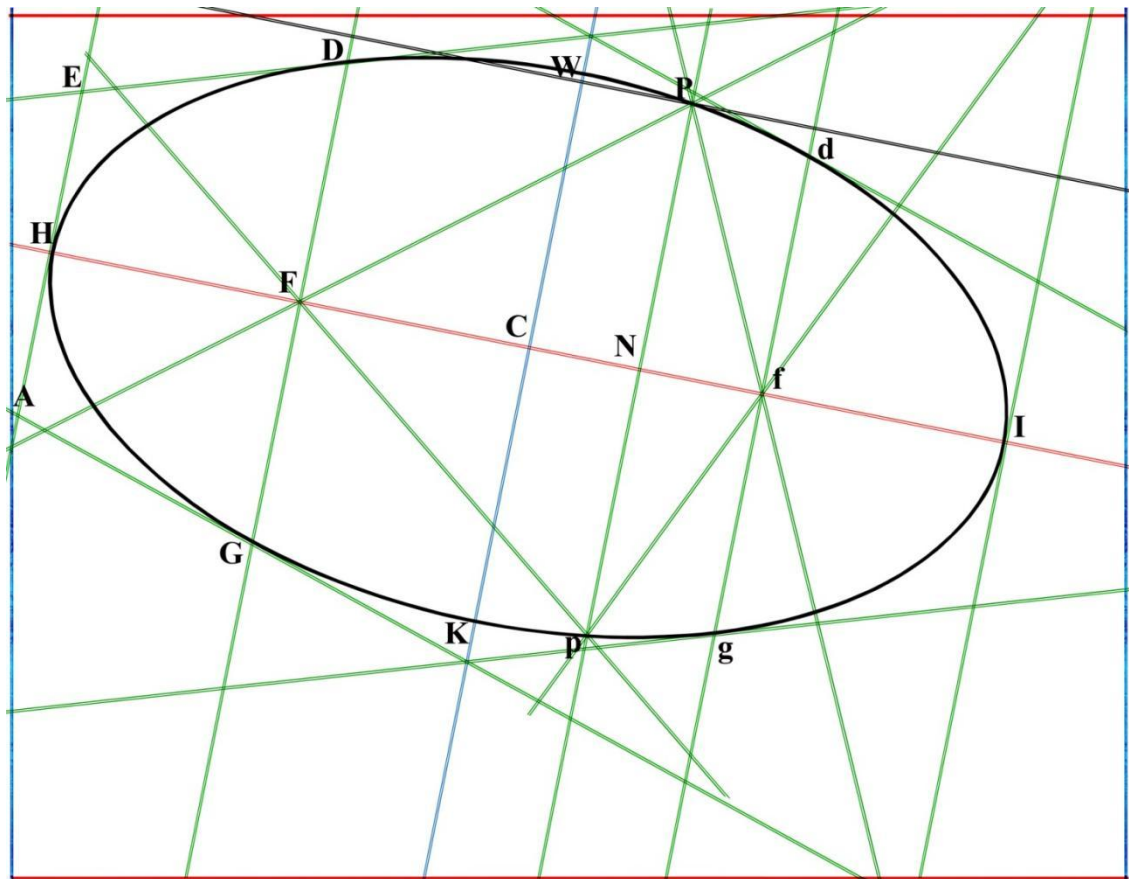
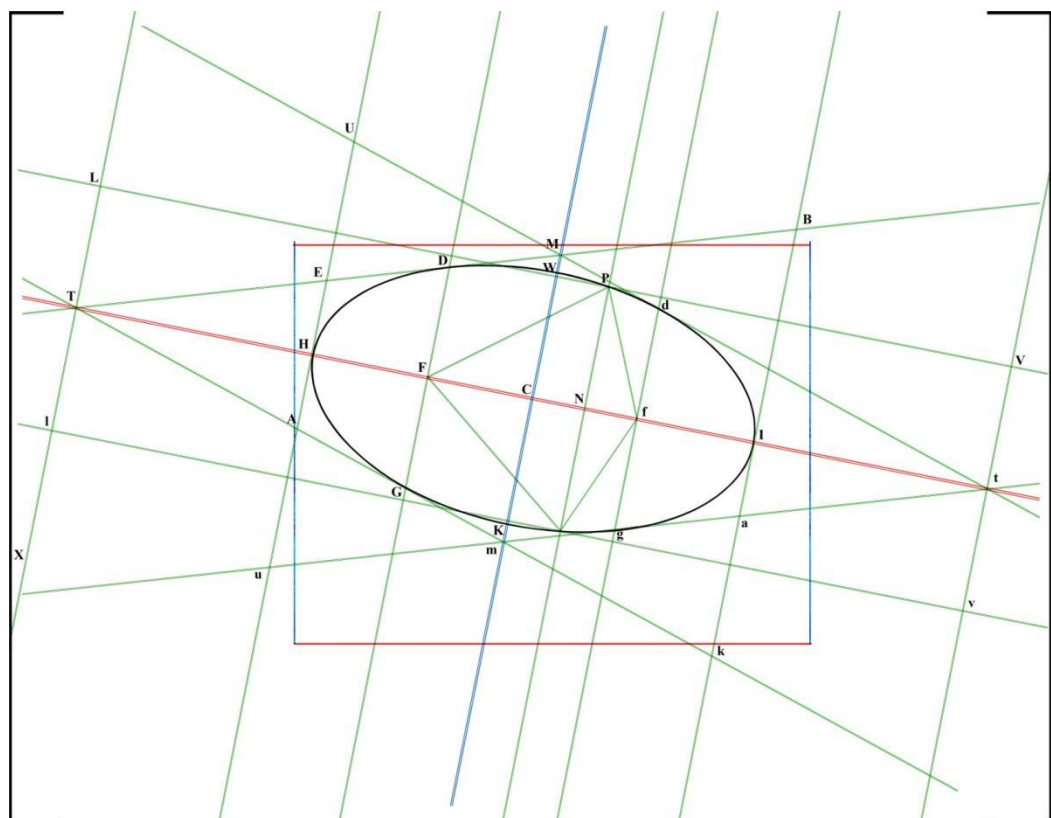



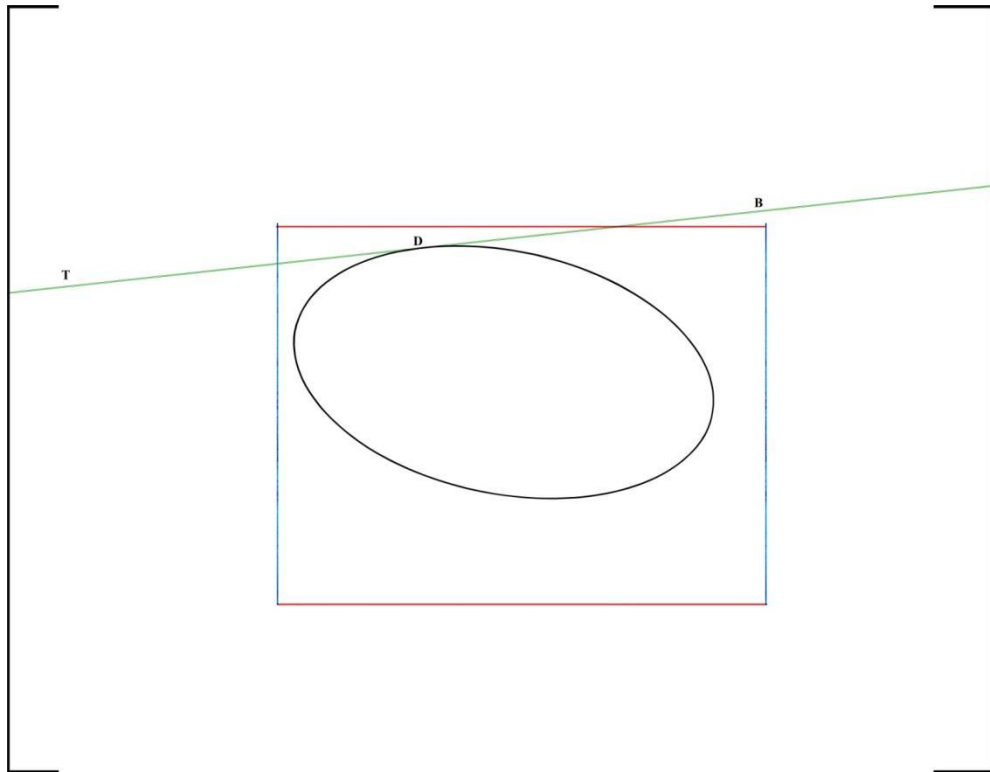
Fig. 38. Drei aus Pandanusblättern geflochtene Speisedeckel. Die beiden mittleren sind schwarz, rot und naturfarben, der untere ungefärbt, aber in künstlerischem Muster geflochten. Der ovale Korb oben ist ein aus Rottan geflochtener Fangkorb für Fische, der auch sonst im Haushalt verwendet wird. Weiteres s. im Verzeichnis der Textabbildungen.

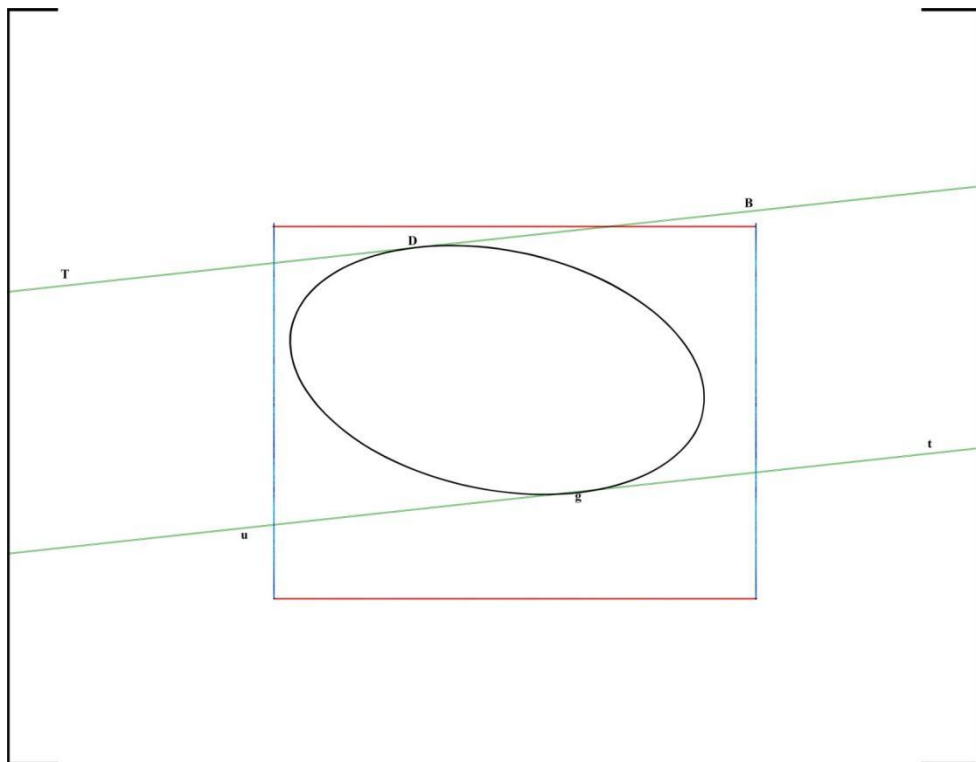
Sumber: Hagen, B. 1908: 122. Die Orang Kubu Auf Sumatra. Frankfurt: Joseph Baer & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

s

Mengacu pada penjelasan Adams, James (1881:1-2) saya mencoba menyusun '*The Elements of the Ellipse*' yang terdapat pada Batu Levria MAR (0110) sehingga menghasilkan gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Agar *line LX* terlihat, bingkai padu diperkecil seperti tampak pada gambar ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Berikut ini adalah tahapan penyusunan elemen elips pada Batu Levria MAR (0110):
Pertama, menggambar *focal tangents* yang bertemu dengan suatu *single point* yang terdapat pada *curve. Focal tangenst* yang dimaksud adalah '*The Tangent TDB*'; seperti tampak pada gambar ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

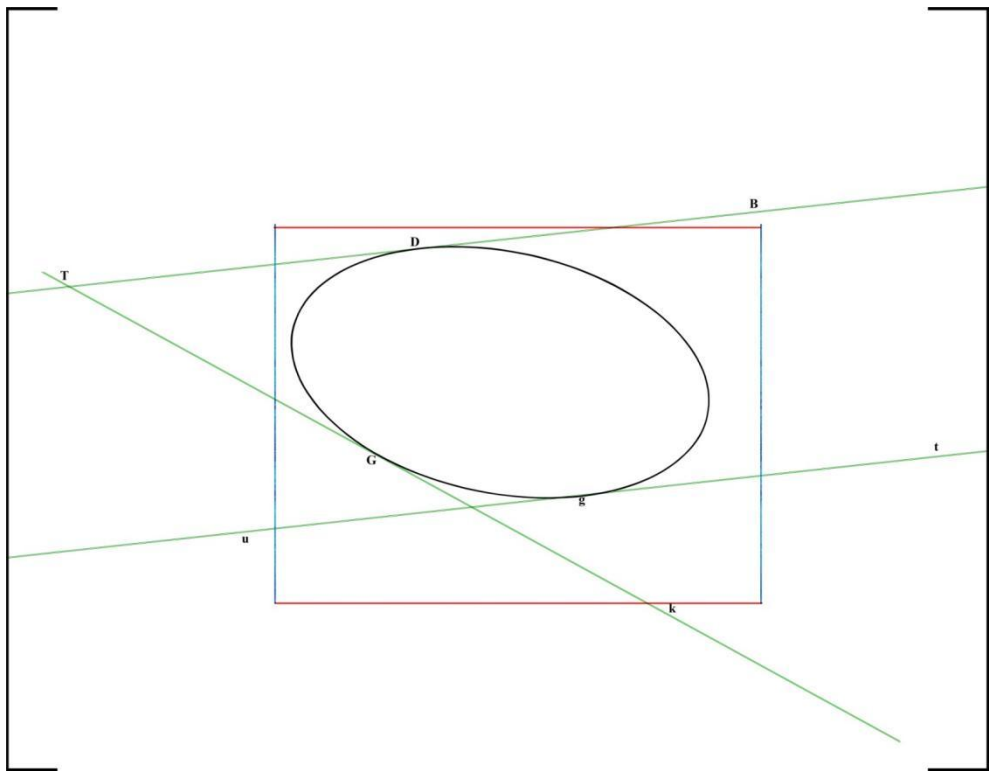
Kedua, menggambar *another focal tangents* yang paralel dengan '*The Tangent TDB*' yakni '*The Tangent ugt*' seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

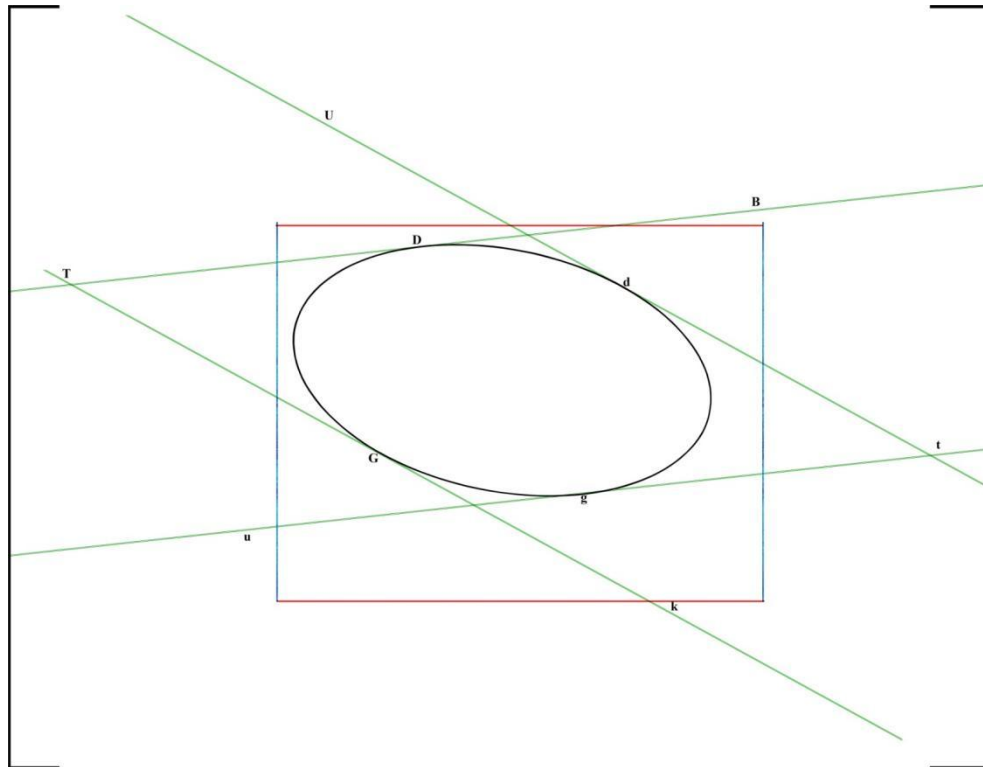
Menggambar kedua *tangent lines* ni sebagai garis yang paralel berdasarkan *Prop. XII* yang terdapat pada buku karya Adams, James (1818:11-12(berjudul "*The Elements of the Ellipse*' seperti ini:

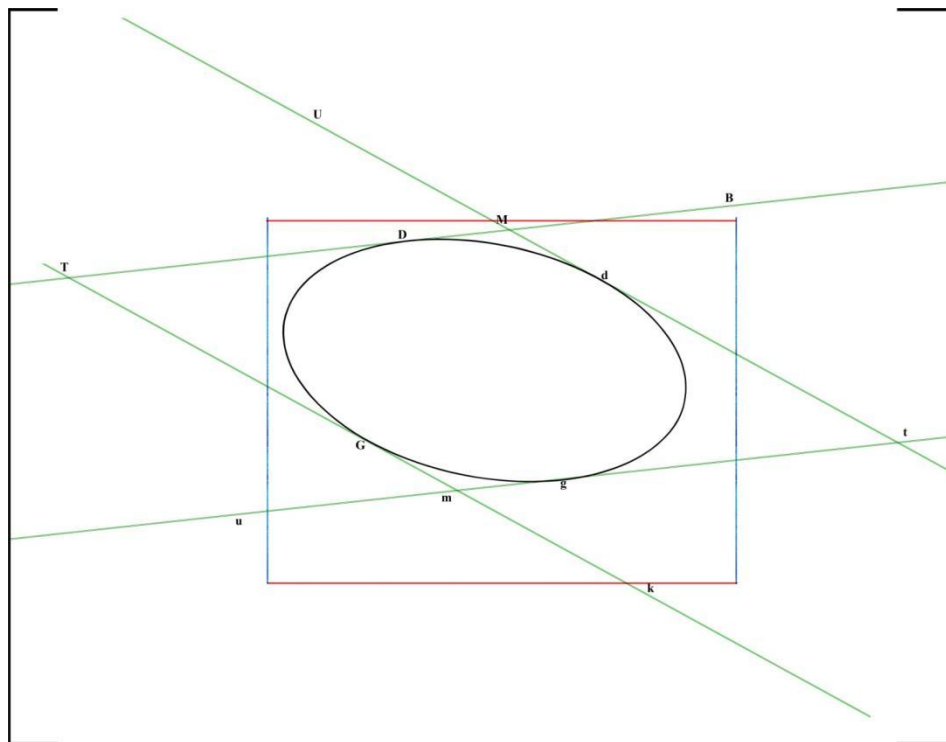
The tangents at the vertices of any diameter are parallel.

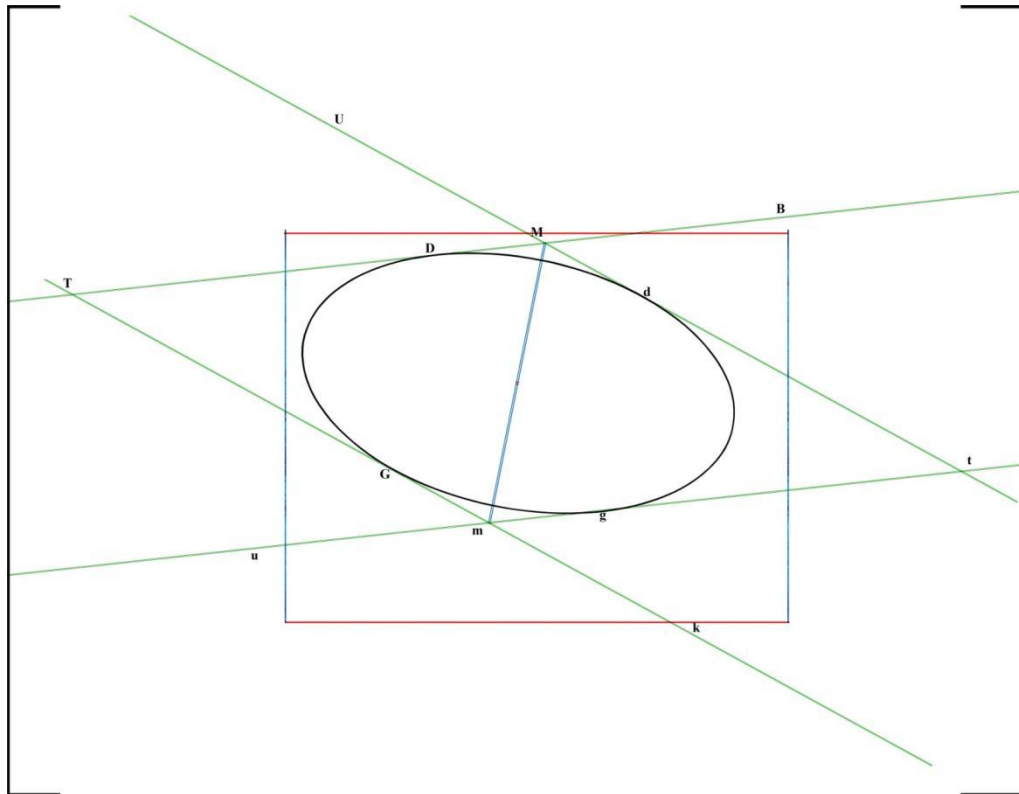
Let PCQ be any diameter, HI the transverse axis, F, f, the foci, and C the center. Draw the tangents PT, QS; FP, Pf, fQ and QF. Then because FC=Cf (cor. 4. def.) and CP=CQ (Prop. VIII.) also the ∠ PCf=FCQ, and ∠ FCP=fCQ, it follows that FP is equal and parallel to Qf; and FQ equal and parallel to Pf; ther. FPfQ is a parallelogram, hence the ∠ FPf=FQf. and the halves of their supplements will be equal (Cor. Prop. XI.) that is, the ∠ FPT=fQS, to which add the equal angles FPQ, fQP, and the ∠ QPT=PQS; therefore PT is parallel to QS.

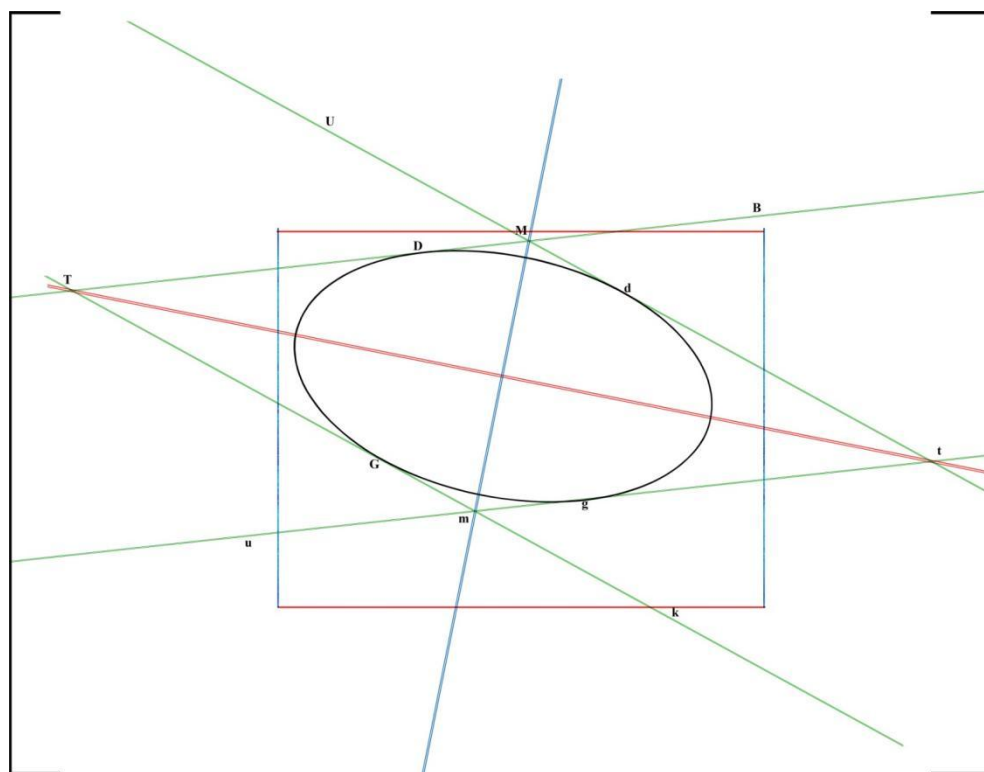
Sumber: Adams, James. 1818:11-12. The Elements of the Ellipse . London: J.M. Creery, Black Horse Court. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Ketiga, menggambar *focal tangents* yang juga bertemu dengan suatu *single point* yang terdapat pada *curve. Focal tangenst* yang dimaksud adalah '*The Tangent TGk*'; seperti tampak pada gambar ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

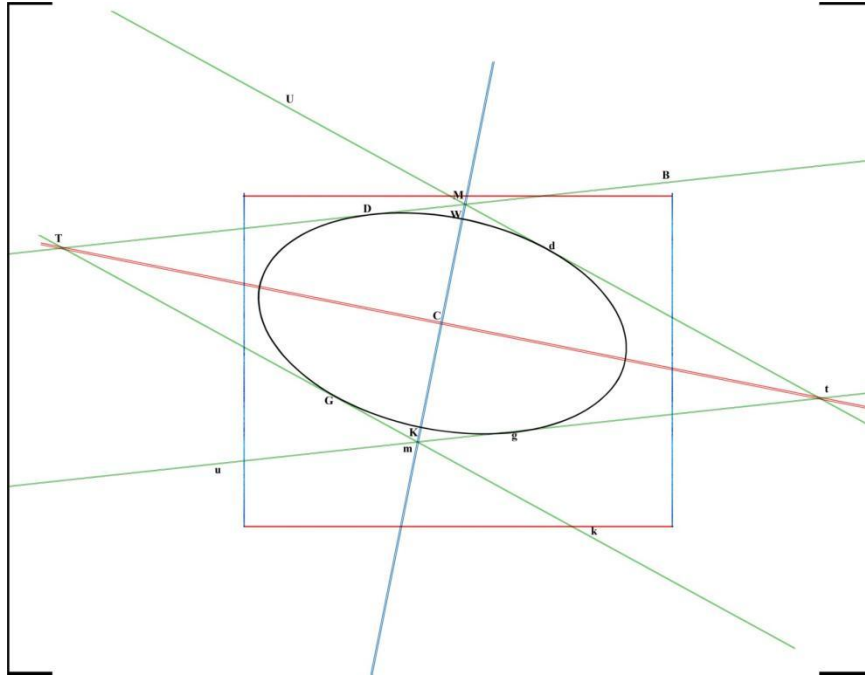
Keempat, menggambar *another focal tangents* yang paralel dengan '*The Tangent TGk*' yakni '*The Tangent Udt*' seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

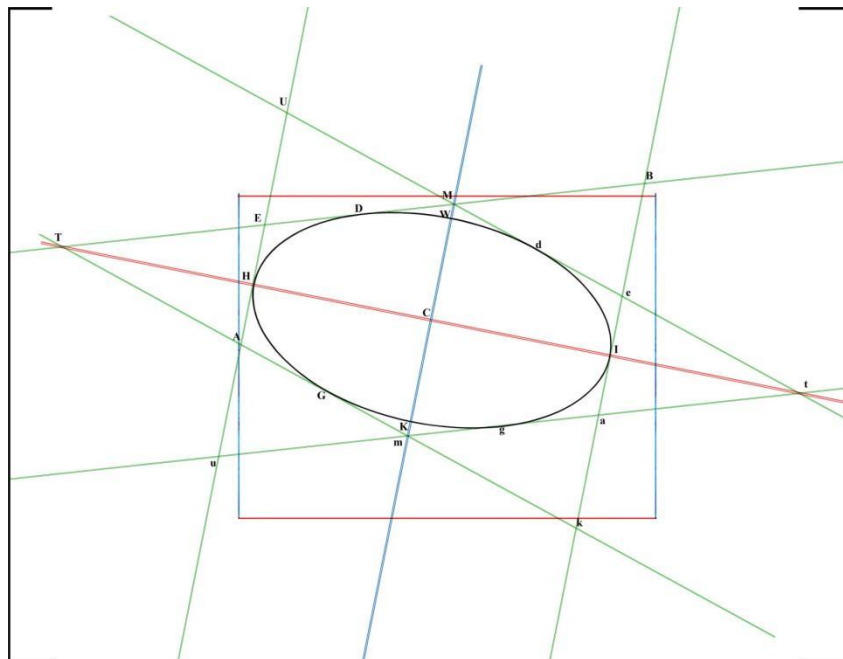
Kelima, mendapatkan *intersecting tangent line* pada *point M,* yakni *focal tangent TDB* yang bertemu dengan *focal tangent Udt* dan juga *intersecting tangent line* pada *point* m, yakni *focal tangent TGk* yang bertemu dengan *focal tangent ugt,* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

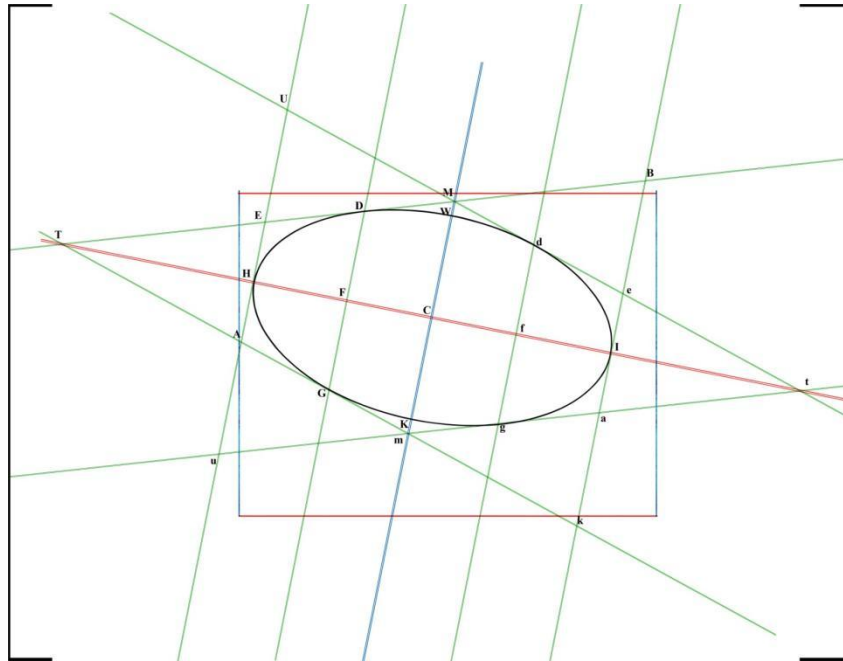
Keenam, menggambar *right line* yang menghubungkan *point M* dengan *point m,* sehingga tergambar *segment Mm* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

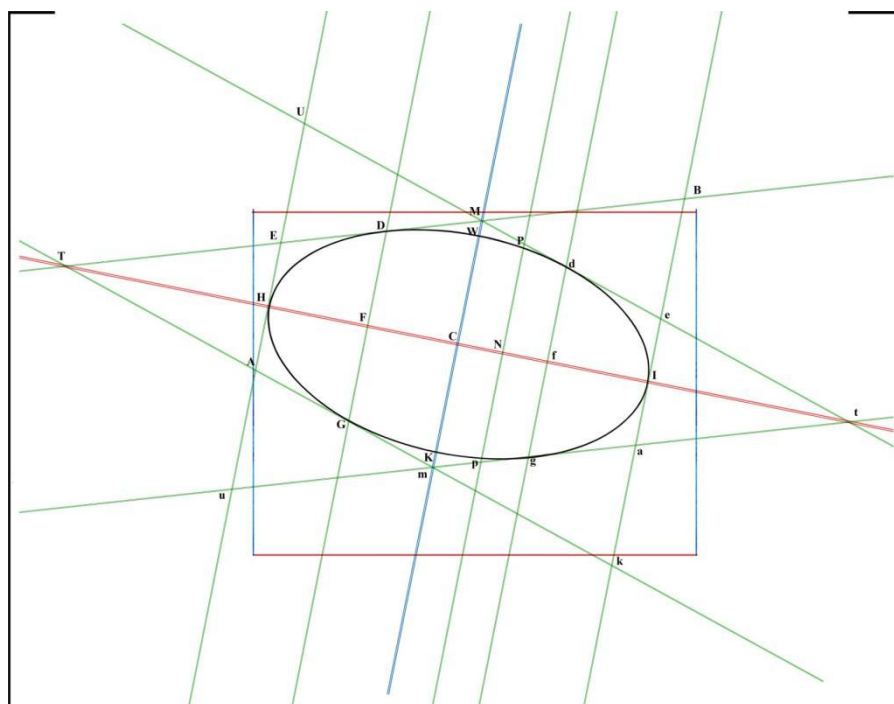
Ketujuh, menggambar *right line* yang menghubungkan *point H* dengan *point I,* sehingga terbentuk *the right line HI,* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

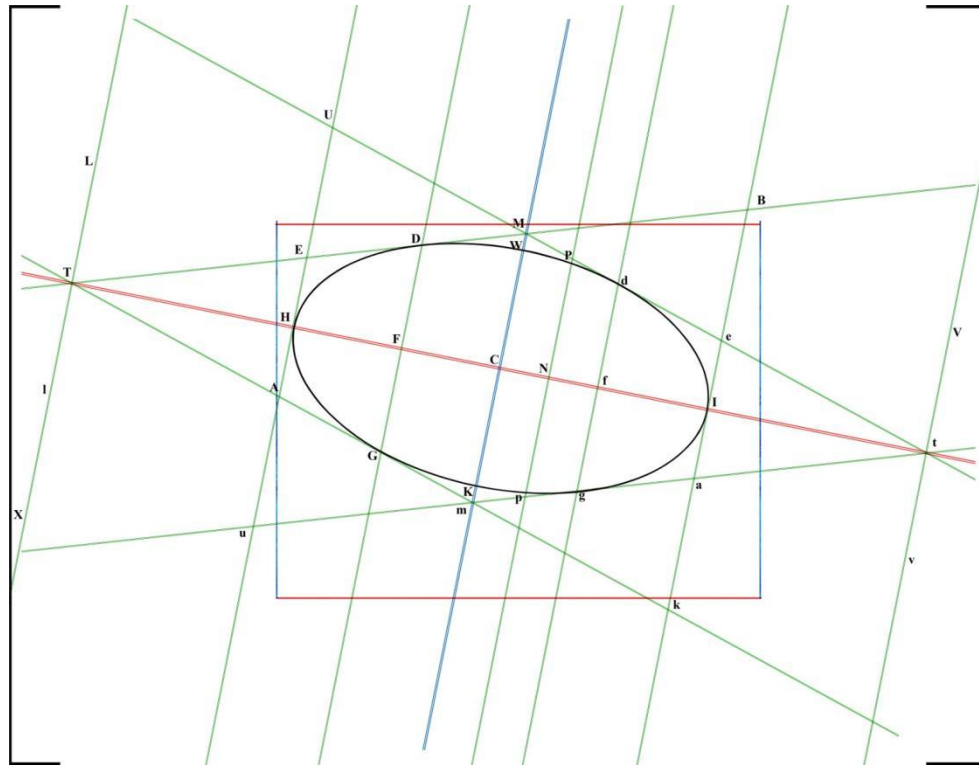
The right line WK merupakan *conjugate axis* atau *axis minor,* sedangkan *the right line HI* merupakan *transverse axis* atau *axis major* dan *the right line Mm perpendicular to the right line HI.*

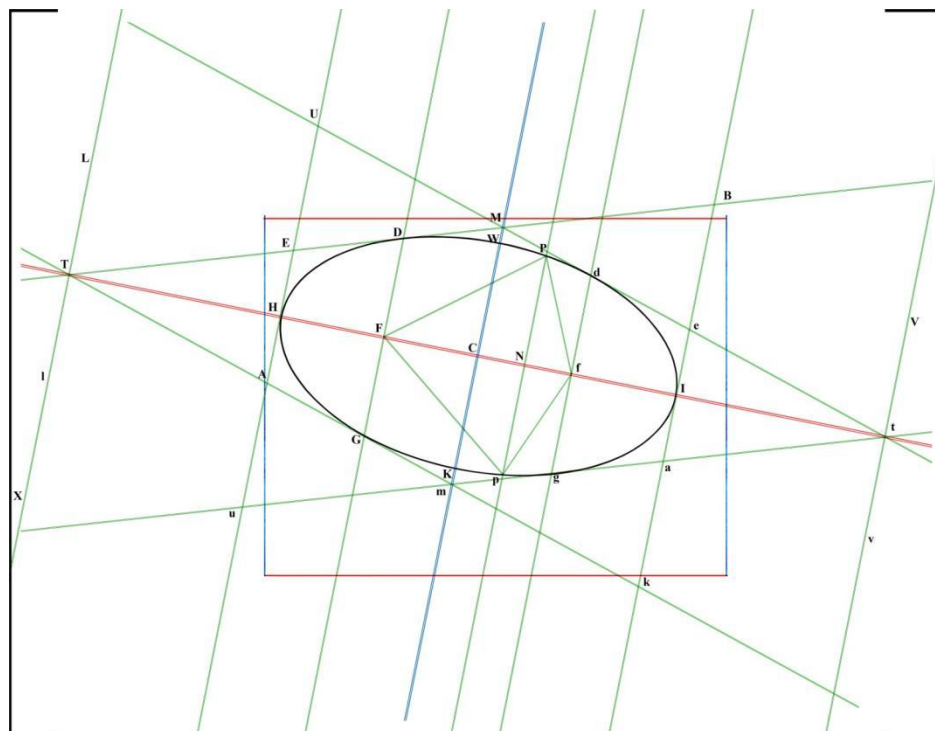
Kedelapan, mendapatkan '*The Center*' sebagai *point of intersection* dari pertemuan garis WK dengan garis HI secara tegak lurus. Posisi '*The Center*' *C* disini terletak ditengah-tengah *the line HI,* dan *point C* ini menjadikan *the line HI* terbagi (*bisected*) 2 bagian yang sama (*two equal parts/halves*) sehingga dapat dinyatakan bahwa *the line HI* yang merupakan '*The transverse axis be bisected in C'*.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

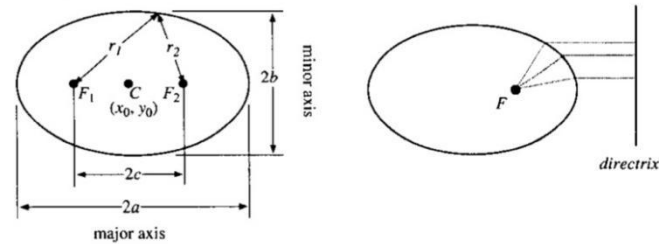
Kesembilan, menggambar *the tangent AHE* pada sisi terkiri *ellipse* yang paralel dengan *axis minor WK* dan menggambar *the tangent eIa* pada sisi terkanan *ellipse* yang juga paralel dengan *axis minor WK,* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Kesepuluh, menggambar garis yang menghubungkan *point D* dengan *point G* dan bertemu dengan *axis major* pada *point F. The line DFG* ini merupakan garis paralel dengan *axis minor* dan dikenal sebagai '*The Principal Parameter*' atau '*Latus Rectum*'. *The point F* sendiri merupakan '*The Focus*'. Demikian pula menggambar garis yang menghubungkan *point d* dengan *point g* dan bertemu dengan *axis major* pada *point f,* sehingga *ellipse* memiliki 2 *foci* yakni *point F* dan *point f.*

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Kesebelas, menentukan *point P* terletak pada *the curve Wd.* Dari *point P* digambar *parallel line* dengan *axis minor WK* hingga bertemu dengan *axis major* HI dan membentuk *perpendicular line* dengan *axis major HI* pada *point N* lalu bertemu lagi dengan *curve* pada *point p. The right line PNp* ini merupakan '*Ordinate to the Axis*'.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Keduabelas, menggambar '*The Directrix*' yakni *the line LX* pada kiri *ellipse* dan *the line Vv* pada kanan *ellipse,* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Ketigabelas, menghubungkan *point F* pada *point P* dan *point P* pada *point f,* sehingga *segment FP* merupakan *distance r1* dan *segment Pf* merupakan *distance r2. Point F* dan *point f* merupakan *two fixed points* yang dikenal sebagai '*The Foci*' yakni jarak yang memisahkan. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:518) tercetak '*... two fixed points F1 and F2 (the FOCI) separated by a distance of 2c...*'.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Jika *the distance FP* dijumlahkan dengan *the distance f,* maka akan menghasilkan jarak yang sama panjangnya dengan *axis major* atau *major axis* dan sebagian dari *major axis* ini dinamai sebagai *semimajor axis* dengan koordinatnya yang terdapat pada *point F* atau *point f.*

A curve which is the LOCUS of all points in the PLANE the SUM of whose distances r_1 and r_2 from two fixed points F_1 and F_2 (the FOCI) separated by a distance of $2c$ is a given POSITIVE constant $2a$ (left figure). This results in the two-center BIPOLAR COORDINATE equation

$$r_1 + r_2 = 2a, \tag{1}$$

where a is the SEMIMAJOR AXIS and the ORIGIN of the coordinate system is at one of the FOCI. The ellipse can also be defined as the LOCUS of points whose distance from the FOCUS is proportional to the horizontal distance from a vertical line known as the DIRECTRIX (right figure).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:518. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

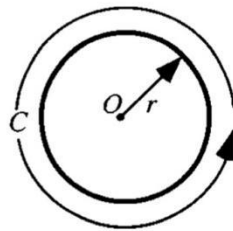
Saya berterima kasih kepada Menaechmus, sebagai manusia yang pertama kali mempelajari *ellipse,* demikian pula kepada Euclid yang meneliti *mathematical object* yang imajiner ini dan kala itu tak bernama, karenanya para ahli menyebut penelitian Euclid sebagai investigasi, bukan *research,* juga kepada Apollonius sebagai manusia yang memberi nama '*Ellipse*' maupun kepada Pappus yang mengusulkan adanya *the focus* serta *directrix* sebagai elemen yang patut dipertimbangkan ada pada *ellipse,* meski kala itu istilah '*Focus'* dan '*Directrix*' ini belum disepakati. Barulah pada 1609, Kepler mempublikasikan istilah '*Focus*' setelah keyakinannya sejak tahun 1602 bahwa orbit Planet Mars berbentuk *oval* dan menemukan bahwa *oval* ini sesungguhnya *ellipse* dengan Matahari berada pada posisi fokus satunya (*The Sun at One Focus*).

The ellipse was first studied by Menaechmus, investigated by Euclid, and named by Apollonius. The FOCUS and DIRECTRIX of an ellipse were considered by Pappus. In 1602, Kepler believed that the orbit of Mars was OVAL; he later discovered that it was an ellipse with the Sun at one FOCUS. In fact, Kepler introduced the word "FOCUS" and published his discovery in 1609. In 1705 Halley showed that the comet which is now named after him moved in an elliptical orbit around the Sun (MacTutor Archive).

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:518. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Menggambar Lingkaran pada Figur Batu Levria (MAR 0110)

Dengan mempersepsi jarak dari *point C* sebagai *the center* hingga ke *point W* sebagai radius, maka berdasarkan '*The Elements of the Ellipse*' yang telah terbuat, saya pikir saya dapat menggambar suatu lingkaran yang terdapat di dalam *ellipse*. Merunut pemikiran Weisstein, Eric W (1998: 247) pada bukunya yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' (London: CRC Press), '*A circle is the set of points ewuidistant from a given O. The distance r from the CENTER is called the radius, and the point O is called the CENTER'*. Kutipan tulisan Weisstein ini disajikan pada rupa gambar ini:

Circle

A circle is the set of points equidistant from a given point O. The distance r from the CENTER is called the RADIUS, and the point O is called the CENTER. Twice the RADIUS is known as the DIAMETER $d = 2r$. The PERIMETER C of a circle is called the CIRCUMFERENCE, and is given by

$$C = \pi d = 2\pi r. \quad (1)$$

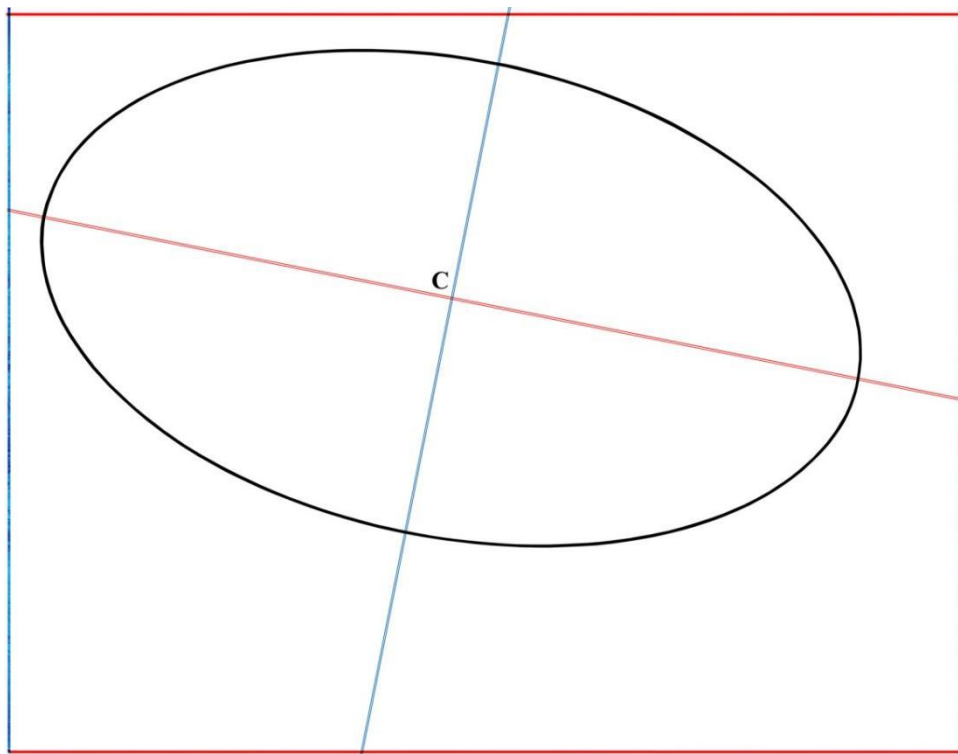
The circle is a CONIC SECTION obtained by the intersection of a CONE with a PLANE PERPENDICULAR to the CONE's symmetry axis. A circle is the degenerate case of an ELLIPSE with equal semimajor and semiminor axes (i.e., with ECCENTRICITY 0). The interior of a circle is called a DISK. The generalization of a circle to 3-D is called a SPHERE, and to n-D for $n \geq 4$ a HYPERSPHERE.

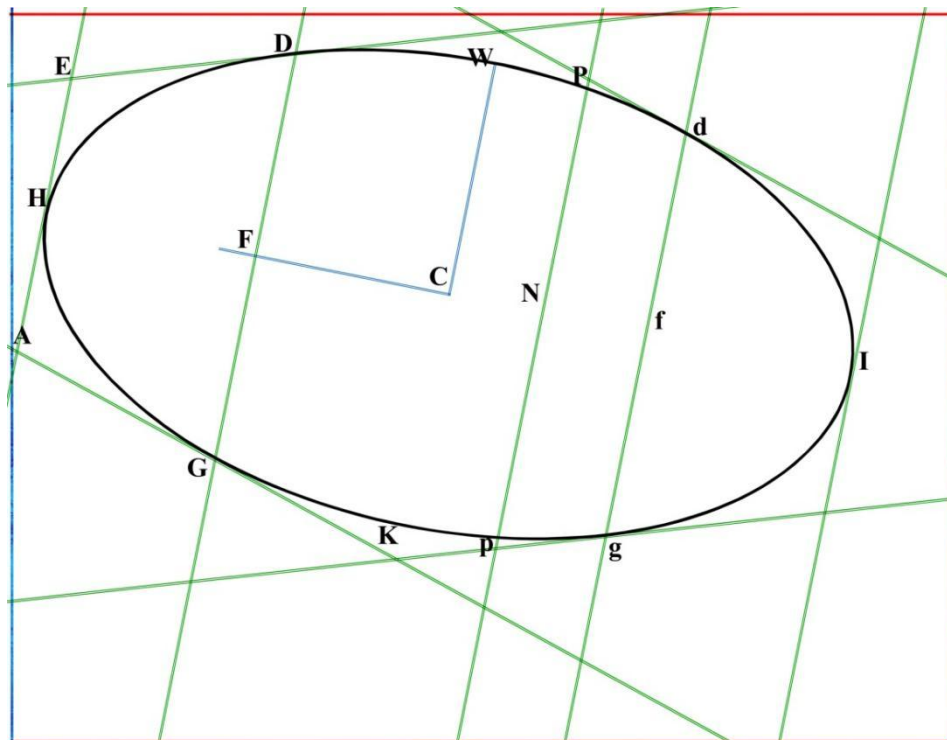
The region of intersection of two circles is called a LENS. The region of intersection of three symmetrically placed circles (as in a VENN DIAGRAM), in the special case of the center of each being located at the intersection of the other two, is called a REULEAUX TRIANGLE.

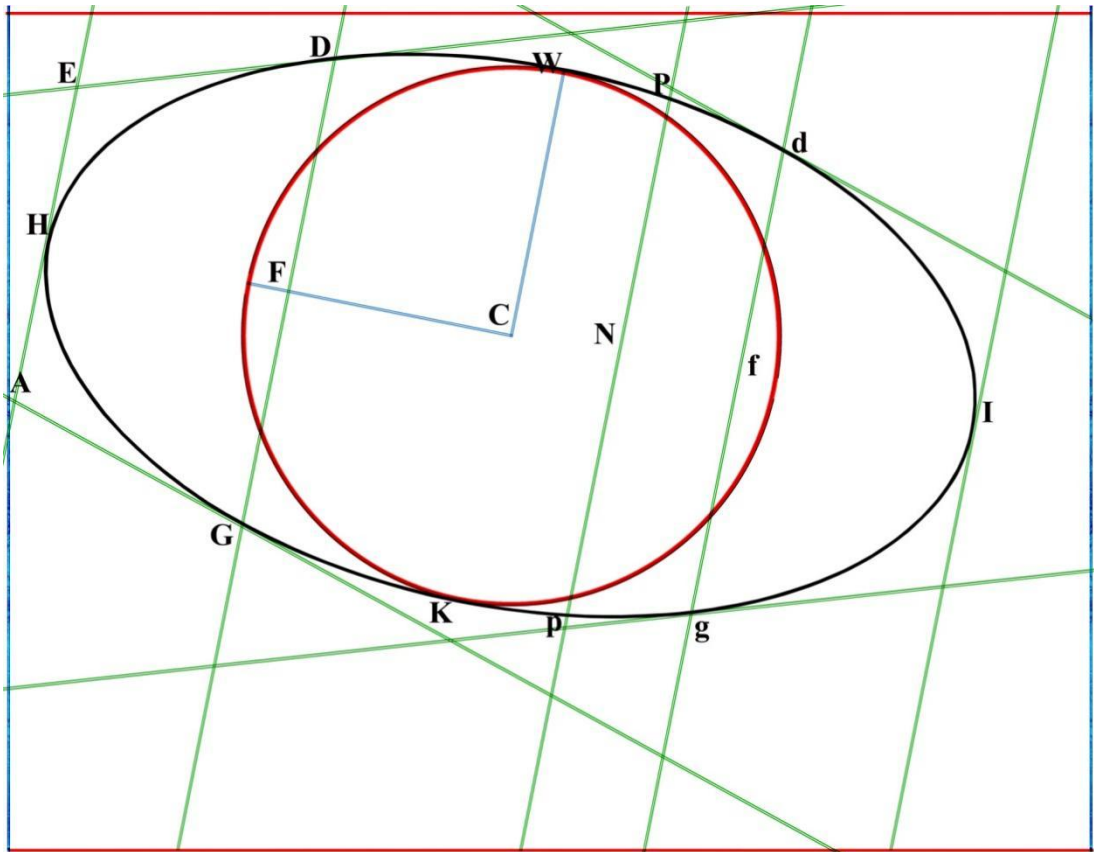
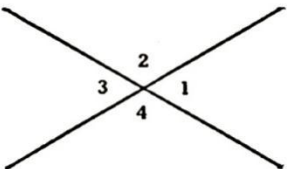
Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 247. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sesuai referensi ini, saya memaknai sebuah *circle* merupakan *case,* yakni *degenerate case of an ellipse.* Sebagai suatu *case,* berarti *circle* bukan merupakan *mathematical object* dan karena ini *circle* bukan merupakan fakta alamiah. Tegasnya, di alam tidak terdapat fakta *circle.* Dengan makna ini, saya menjadi berpikir bahwa menyatakan Bumi bulat sama artinya dengan menyatakan bahwa konsep Bumi bulat adalah konsep yang faktanya tak dapat dibuktikan adanya. Pembahasan tentang ini akan saya paparkan pada halaman selanjutnya. Selain ini, '*A circle is the degenerate case of an ellipse* ' saya maknai sebagai sumber adanya *a circle* adalah *an ellipse.*

Langkah-langkah mendapatkan gambar '*The Circle'* berdasarkan *the ellipse* yang telah tergambar pada figur geometrikal Levria MAR (0110):

Pertama, menghadirkan '*The Center of the Ellipse'* yang telah terbuat pada langkah kedelapan penggambaran *ellipse* pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Kedua, menghadirkan *segment CW,* lalu membuat *segment CW1* yang sama panjangnya dengan *segment CW* dan menempatkan posisi *segment CW1 perpendicular* terhadap *segment CW* sehingga *point C* menjadi *the vertice at the center C* denan sudut 90 derajat, seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ketiga, memandang *segment CW* dan *Segment CW1* sebagai radius, sehingga dapat digambar lingkaran seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Jika memandang setiap *segment* sebagai *straight line,* berarti *point C* merupakan lokasi pertemuan *2 straight lines,* sehingga dengan begini *the vertical angles are equal,* seperti ini: Tulisan C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:19) tentang *equal two straight lines* dapat dibaca begini '*If two straight lines intersect, the vertical angles are equal*'. Hal ini berarti pada segitiga VLR, sudut 1 = sudut 2, dan sudut 3 = sudut 4. Pada gambar yang dibuat C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:19), sudut 1 = sudut 3, dan sudut 2 = sudut 4. Kutipan tulisan C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:19) ini saya gambarkan seperti ini:

RECTILINEAR FIGURES

PROPOSITION I. THEOREM

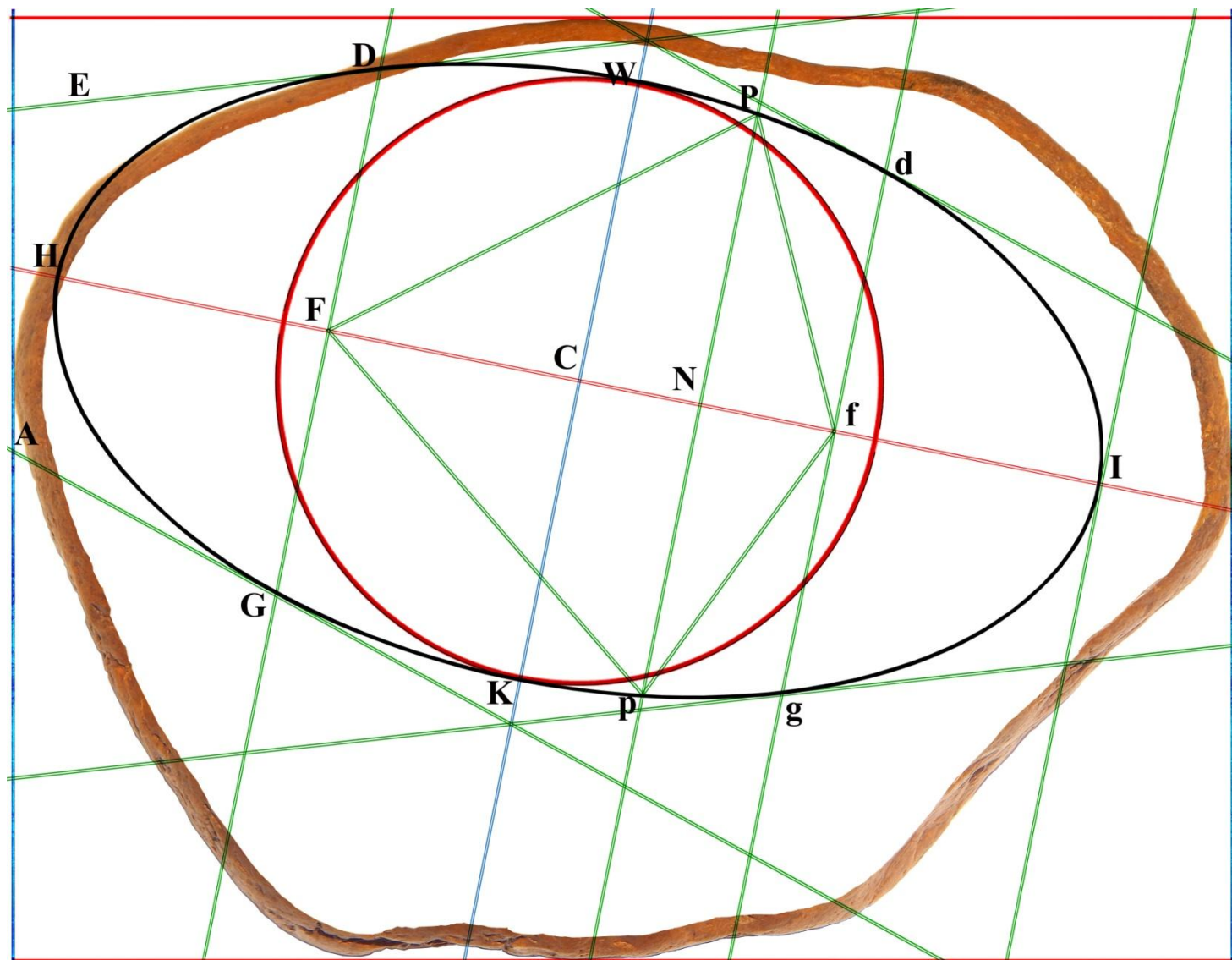
77. *If two straight lines intersect, the vertical angles are equal.*

Given two intersecting str. lines, forming the vertical $\measuredangle$s, 1 and 3, also 2 and 4.

To prove $\angle 1 = \angle 3$ and $\angle 2 = \angle 4$.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:19. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Hingga disini, saya menghasilkan:

1. Bingkai Padu berupa gambar segiempat merah biru;
2. *The closed figure* Batu Levria MAR (0110) yang berwarna coklat;
3. *The ellipse* dan elemen-elemennya;
4. *The circle*
5. Kepaduan keempatnya yang dapat dilihat pada gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Meskipun pada gambar ini, terdapat 31 *points* yang telah hadir, namun saya baru melihat 1 *point* yang utama yakni *the center of the ellipse* yang juga merupakan *the center of the circle.* Apakah *the center* ini merupakan *the center of the figure of LS (MAR 0110)?* Tampaknya bukan, karena secara kasat mata, posisi *the center of the ellipse* ini tidak berada pada posisi ditengah figur geometrikal Levria MAR (0110). Dengan dasar pemikiran ini, saya merasa perlu untuk menemukan lokasi *the center* dari figur geometrikal Levria MAR (0110) yang saya persepsi sebagai '*The Origin of Coordinate*'. Untuk ini, saya memerlukan 2 *corresponding lines* yang bertemu pada *1 point of intersection* sehingga syarat terbentuknya *coordinate* terpenuhi. Merunut pemikiran Hart, C.A. & Feldman, Daniel W (1911:107), adanya 2 *corresponding lines* yang bertemu pada *1 point of intersection* seseungguhnya merupakan konstruksi dasar dari sebuah segitiga, karena *point of intersection* dipandang sebagai sudut, dan kedua *lines* dipandang sebagai *its side*. Atas petunjuk ini, berarti saya akan terlebih dahulu menggambar segitiga yang terdapat di dalam *the circle.*

48 *The Ellipse.* [CHAP. II.

PROPOSITION I.

The focus, directrix, and eccentricity of an ellipse being given, to determine any number of points on the curve.

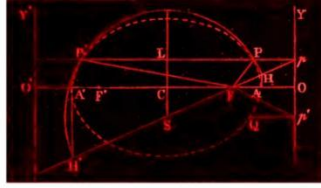



Fig. 2.

Let F be the focus, and Oy the directrix. Draw $FO \perp$ the directrix; divide FO internally at A, and externally at A', so that $FA : AO :: FA' : A'O$ in the given ratio, $\epsilon : 1$; then A and A' are the vertices of the curve, and AA' the axis. (*Def.*)

On the directrix take any point p; join Fp; draw AH and $A'H' \perp AA'$, meeting pF in H and H'; on HH' as diameter describe a circle; through p draw $pPP' \parallel$ the axis cutting the circle in P, P'; join PF, $P'F$.

Then since AH is $\parallel Op$; $\therefore HF : Hp :: AF : AO$;

also since $A'H'$ is $\parallel Op$; $\therefore H'F : H'p :: A'F : A'O$;

$\therefore H'F : H'p :: HF : Hp$.

Hence $PF : Pp = FH : Hp$ (Lemma.)

$= FA : AO = \epsilon : 1$. (2 VI. Euclid.)

Also $P'F : P'p = FH : Hp$ (Lemma.)

$= FA : AO = \epsilon : 1$; (2 VI. Euclid.)

$\therefore$ P and P' are points on the curve.

Sumber: Griffin, Robert William. 1879:48. The Parabola, Ellipse and Hyperbola, Treated Geometrically. London: Longmans, Green & Co., Paternoster-Row. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

The Directrix

64 *The Ellipse.* [CHAP. II.

PROPOSITION X.

The locus of the intersection of any tangent to an ellipse, with the line drawn through the focus perpendicular to the radius vector drawn from the focus to the point of contact of the tangent, is the directrix.

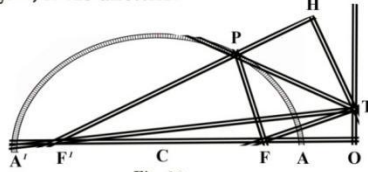



Fig. 16.

Let PT be any tangent, $FT \perp FP$.

Draw $TH \perp F'P$ produced, and $TO \perp F'F$ produced; join TF'.

The Δ^s TFP and THP are equal; (26 I.Euclid.)

$\therefore FT = TH$ and $PF = PH$;

$\therefore F'H = F'P + PF = AA'$.

Now $F'H^2 = F'T^2 - TH^2 = F'T^2 - TF^2$

$= F'O^2 - OF^2$

$= 2CO \times 2CF$;

$\therefore AA'^2 = 4CO \times CF$, or $CA^2 = CO \times CF$.

Hence OT is the directrix. (*Cor.* 4, Prop. I.)

Cor. 1.—Conversely, if from any point on the directrix a tangent be drawn to an ellipse, the line joining that point to the focus is perpendicular to the radius vector drawn from the focus to the point of contact of the tangent.

Cor. 2.—Tangents at the extremities of a focal chord intersect on the directrix.

Sumber: Griffin, Robert William. 1879:64. The Parabola, Ellipse and Hyperbola, Treated Geometrically. London: Longmans, Green & Co., Paternoster-Row. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

CHAP. II.] *The Ellipse.* 47

LEMMA.

If a right line AB be divided internally at O in any ratio, and externally at O' in the same ratio, and a circle be described on OO' as diameter, the right lines joining any point P on this circle with the extremities of the line AB will have the same ratio.

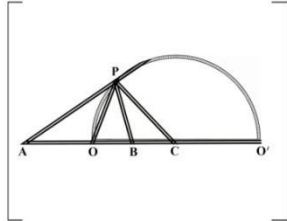



Fig. 1.

Bisect OO' in C; join CP, PO.

Then $AO' : O'B = AO : OB$;

$\therefore AO' + AO : AO' - AO = O'B + OB : O'B - OB$;

$\therefore 2AC : 2OC = 2OC : 2BC$;

$\therefore AC : CP = CP : CB$;

$\therefore \Delta ACP$ is similar to ΔPCB; (6 VI. Euclid.)

$\therefore \angle CPB = \angle CAP$;

but $\angle CPO = \angle COP$ (5 I. Euclid.)

$= \angle OAP + \angle OPA$ (32 I. Euclid.)

$= \angle CPB + \angle OPA$;

$\therefore \angle BPO = \angle OPA$;

$\therefore AP : PB = AO : OB$. (3 VI. Euclid.)

Sumber: Griffin, Robert William. 1879:47. The Parabola, Ellipse and Hyperbola, Treated Geometrically. London: Longmans, Green & Co., Paternoster-Row. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

CHAP. II.] *The Ellipse.* 49

In like manner, by taking other points on the directrix, any number of points on the curve may be determined.

Cor. 1.—If Op' be taken equal to Op, and another point Q found in a similar manner to P, it is obvious that Qp' will be equal to Pp; therefore corresponding to any point P, at a perpendicular distance from the axis $= Op$, there is another point Q on the other side of the axis at a distance from it $= Op$, and also at the same distance as P from the directrix; hence the curve is symmetrical with regard to the axis.

Sumber: Griffin, Robert William. 1879:49. The Parabola, Ellipse and Hyperbola, Treated Geometrically. London: Longmans, Green & Co., Paternoster-Row. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

BOOK I 107

PROPOSITION XLVII. PROBLEM

272. *To construct a triangle having two of its sides equal respectively to two given lines, and the angle opposite one of these lines equal to a given angle.*

FIG. 1.

Given lines a and b, and $\angle B$.

To construct $\triangle ABC$.

I. **Construction**

1. Draw any line, as BX.
2. At any point in BX, as B, construct $\angle XBY =$ to the given $\angle B$. § 125.
3. On BY lay off $BC = a$.
4. With C as center and with b as radius, describe an arc cutting BX at A.
5. $\triangle ABC$ is the required $\triangle$.

II. The proof is left as an exercise for the student.

III. **Discussion**

(1) b may be greater than a;
(2) b may equal a;
(3) b may be less than a.

(1) If $b > a$, there will be one solution, *i.e.* one $\triangle$ and only one can be constructed which shall contain the given parts. This case is shown in Fig. 1.

(2) If $b = a$, the $\triangle$ will be isosceles. The construction will be the same as for case (1).

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:107. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada tulisan C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:8) terbaca '*An angle is the figure formed by two straight lines which diverge from a point*'. Poin ini merupakan *vertex* atau puncak dari sudut dan kedua garis lurus merupakan sisi (*The point is the vertex of the angle and the lines are its sides,* C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:8). Kutipan tulisan C.A. Hart & Daniel D. Feldman (1911:8) saya gambarkan seperti ini:

8 PLANE GEOMETRY

ANGLES

38. Def. An **angle** is the figure formed by two straight lines which diverge from a point.

The point is the **vertex** of the angle and the lines are its **sides.**

39. An angle may be **designated** by a number placed within it, as angle 1 and angle 2 in Fig. 7, and angle 3 in Fig. 8. Or

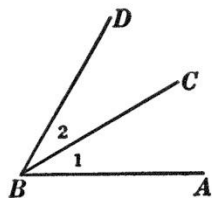
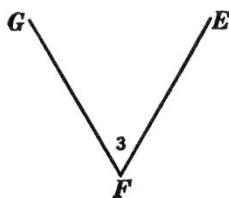
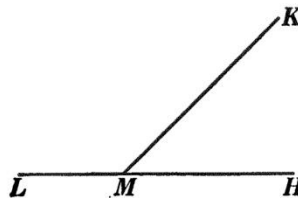



FIG. 7. FIG. 8. FIG. 9.

three letters may be used, one on each side and one at the vertex, the last being read between the other two; thus in Fig. 7, angle 1 may be read angle *ABC*, and angle 2, angle *CBD*. An angle is often designated also by the single letter at its vertex, when no other angle has the same vertex, as angle *F* in Fig. 8.

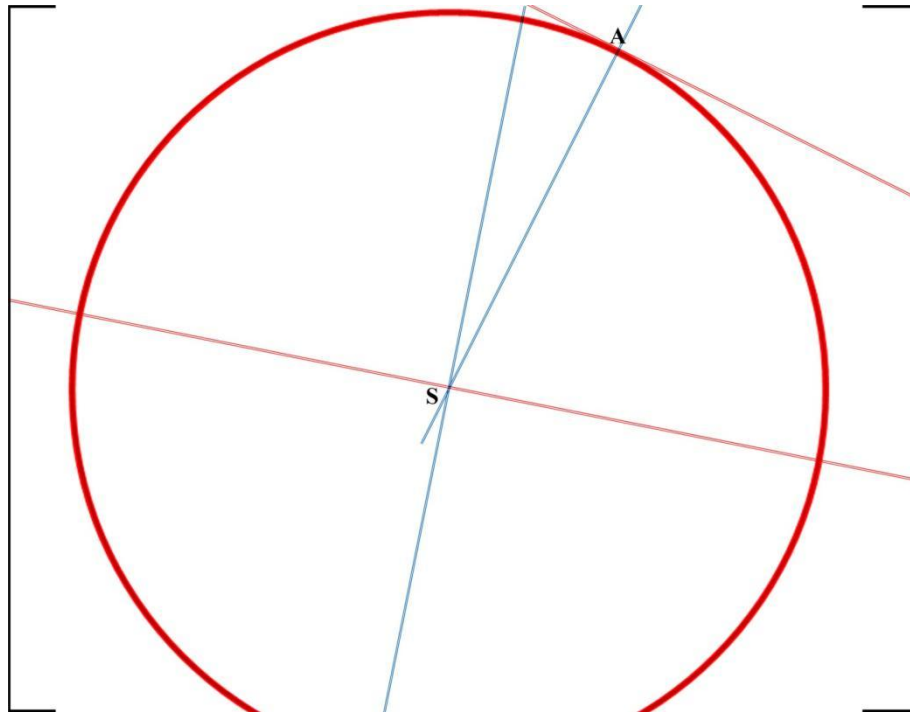
40. Revolution postulate. *A straight line may revolve in a plane, about a point as a pivot, and when it does revolve continuously from one position to another, it passes once and only once through every intermediate position.*

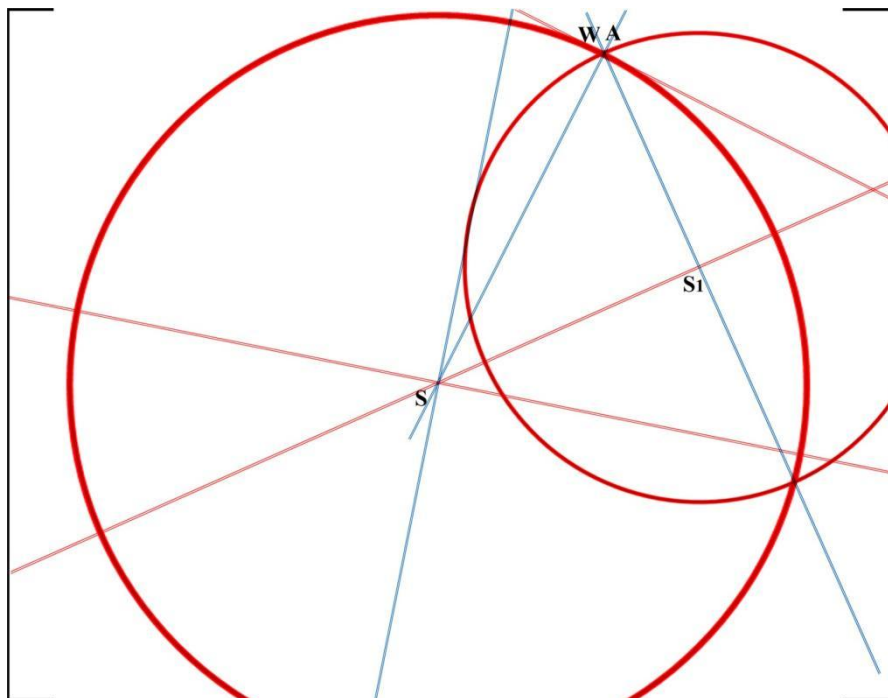
41. A clear notion of the *magnitude* of an angle may be obtained by imagining that its two sides were at first collinear, and that one of them has *revolved* about a point common to the two. Thus in Fig. 8. we may imagine *FG* first to have been in the position *FE* and then to have revolved about *F* as a pivot to the position *FG*.

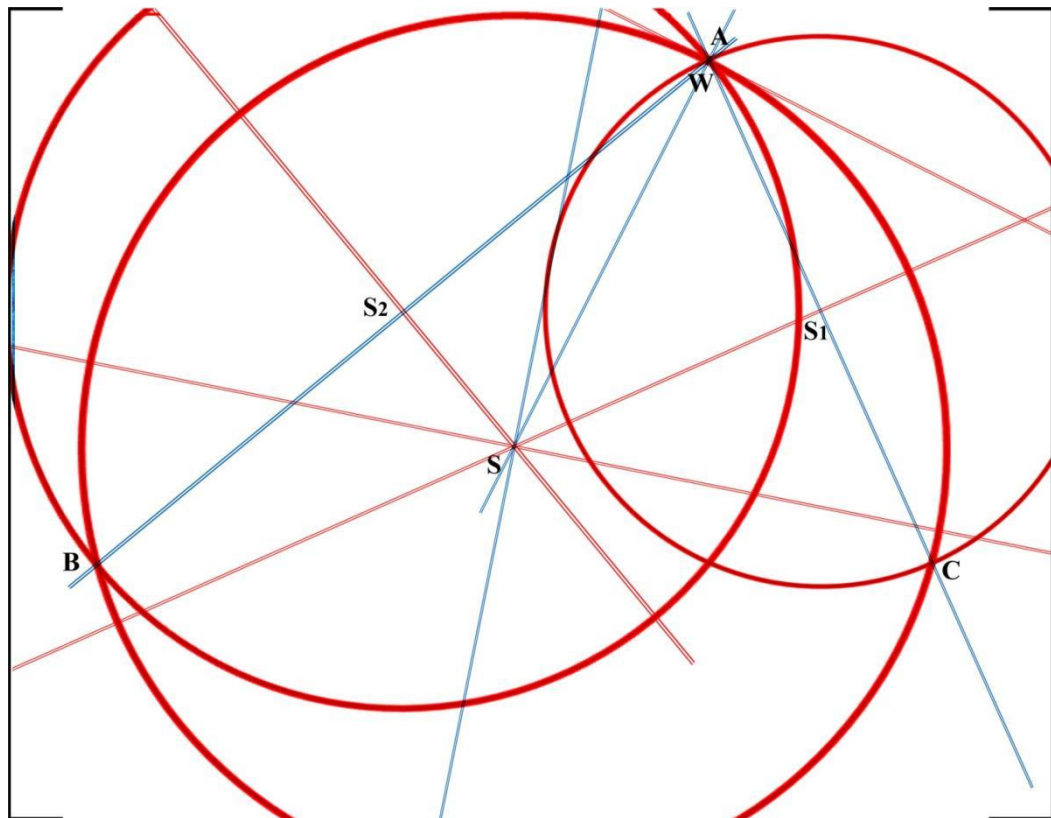
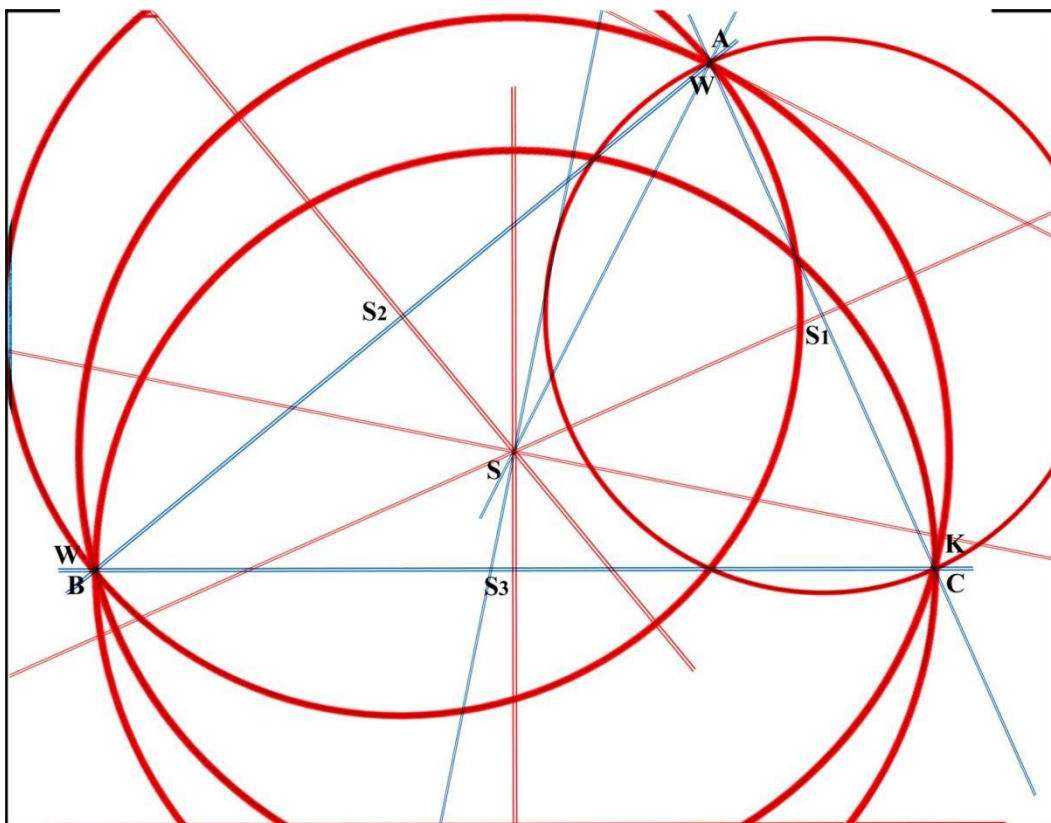
42. Def. Two angles are **adjacent** if they have a common vertex and a common side which lies between them; thus in Fig. 7, angle 1 and angle 2 are adjacent; also in Fig. 9, angle *HMK* and angle *KML* are adjacent.

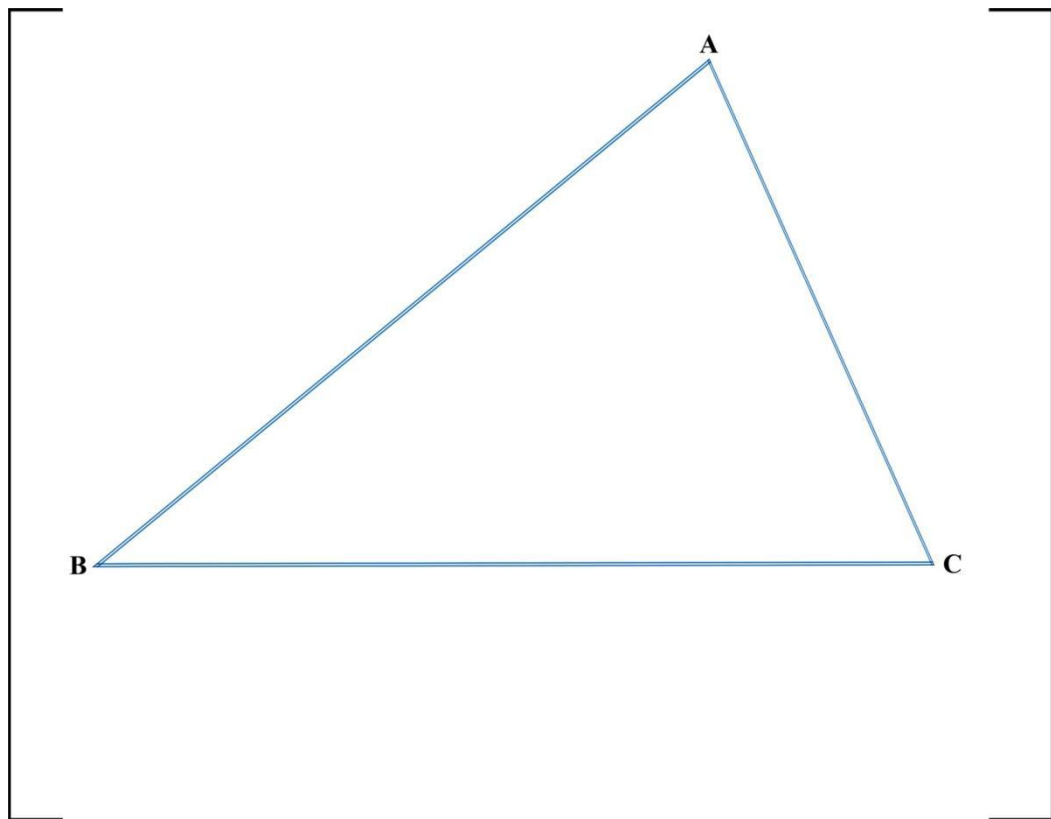
Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:8. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

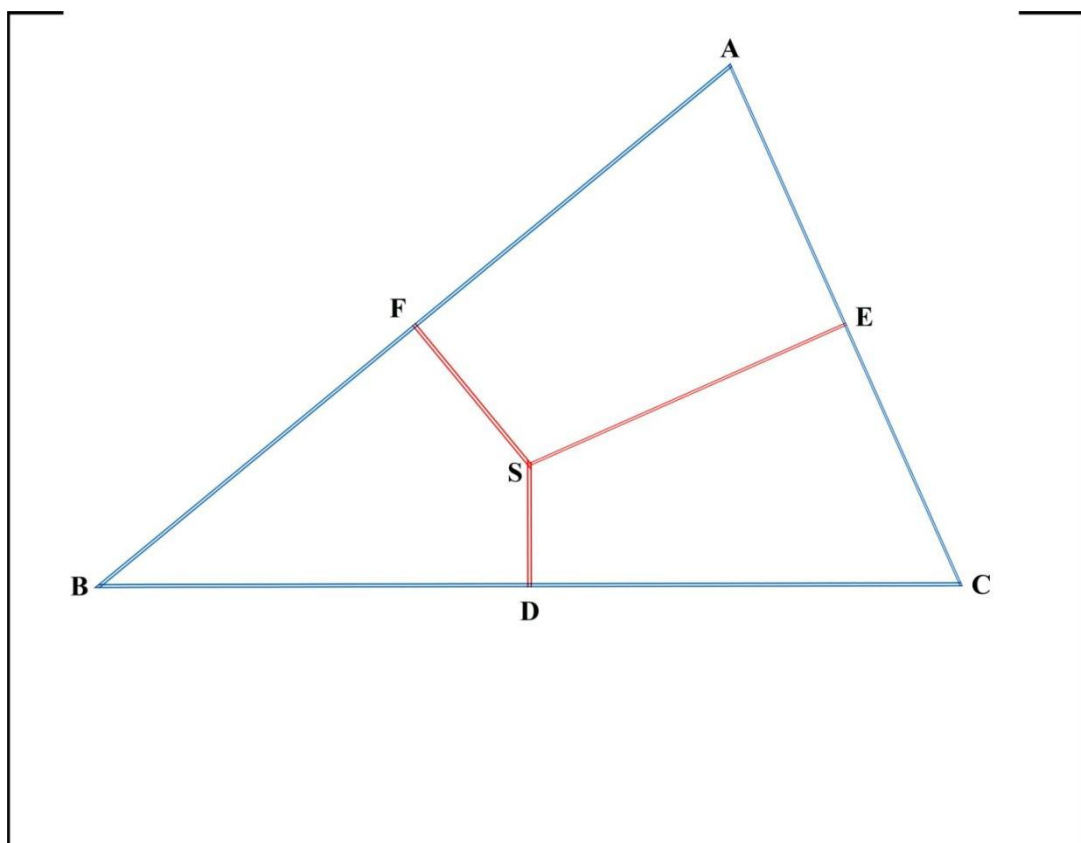
Menggambar Segitiga

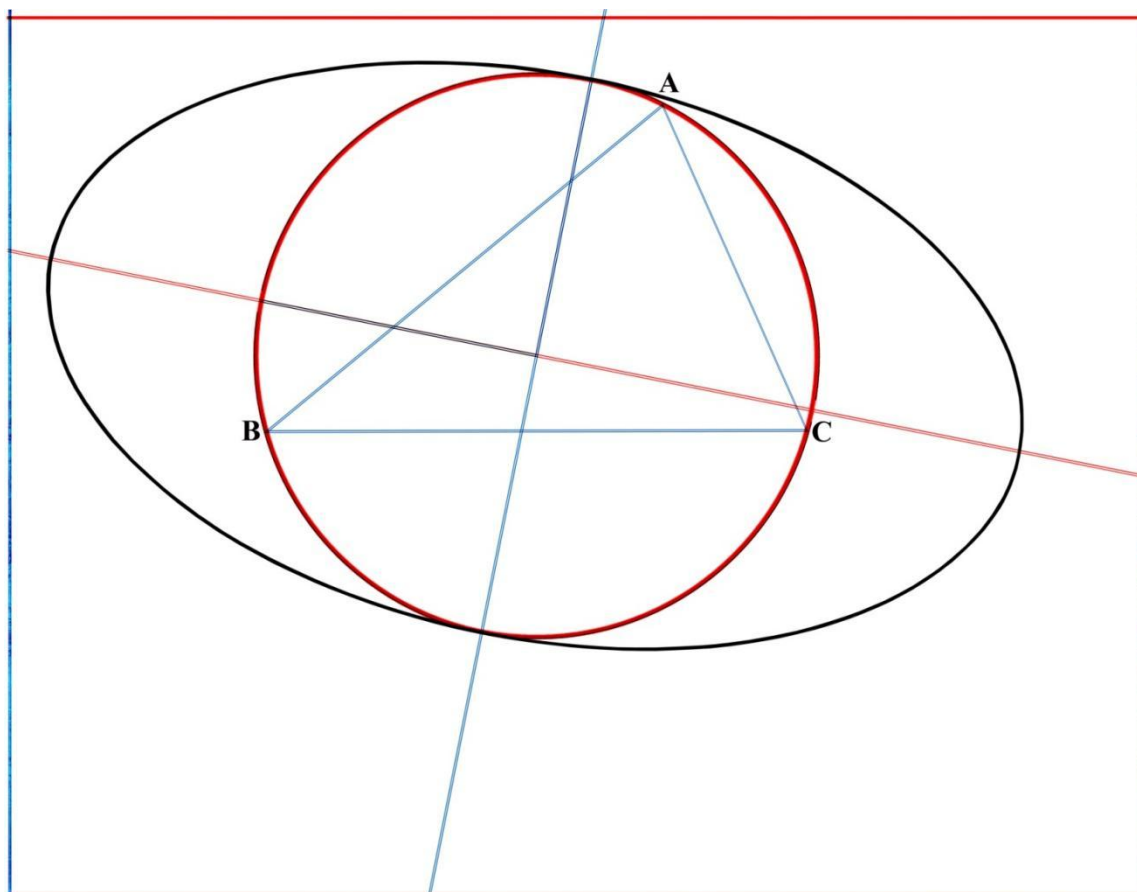
Pertama, menggambar *'The tangent at A'* yakni *tangent line* yang bertemu dengan *point A* pada *circumference* dengan memperhatikan *point C* sebagai *the center C of the ellipse* (yang juga merupakan *the center of the circle*) atau dinamai juga sebagai *point S* seperti tercetak pada buku karya Lachlan, R. (1893:66) yang menjelaskan *point S* dalam konteks *tangent line at A* yang *perpendicular* dengan *segment SA* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Melakukan *joint the point* yakni *point W* pada *the vertice* lingkaran yang dipertemukan dengan *point A* sehingga keduanya *coincide* dengan ketentuan posisi kedua *center* lingkaran yakni *point S* dan *point S1* dihubungkan sebagi *segment SS1* yang *perpendicular* terhadap *segment S1W* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Dengan cara yang sama, lingkaran ketiga menghasilkan *point B* yakni lokasi pertemuan *circumference* lingkaran ketiga dengan *circumference* lingkaran pertama dan *point C* yakni lokasi pertemuan *circumference* lingkaran ketiga dengan *circumference* lingkaran pertama seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Segitiga yang dihasilkan tampak seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

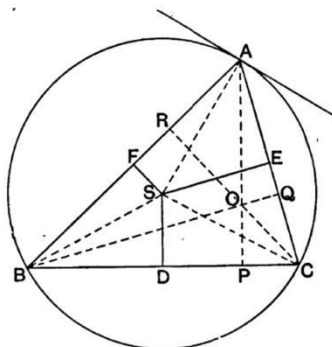
Terdapat 3 *middle points of the side* yakni *point D, point E* dan *point F* yang bertemu pada *point S* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

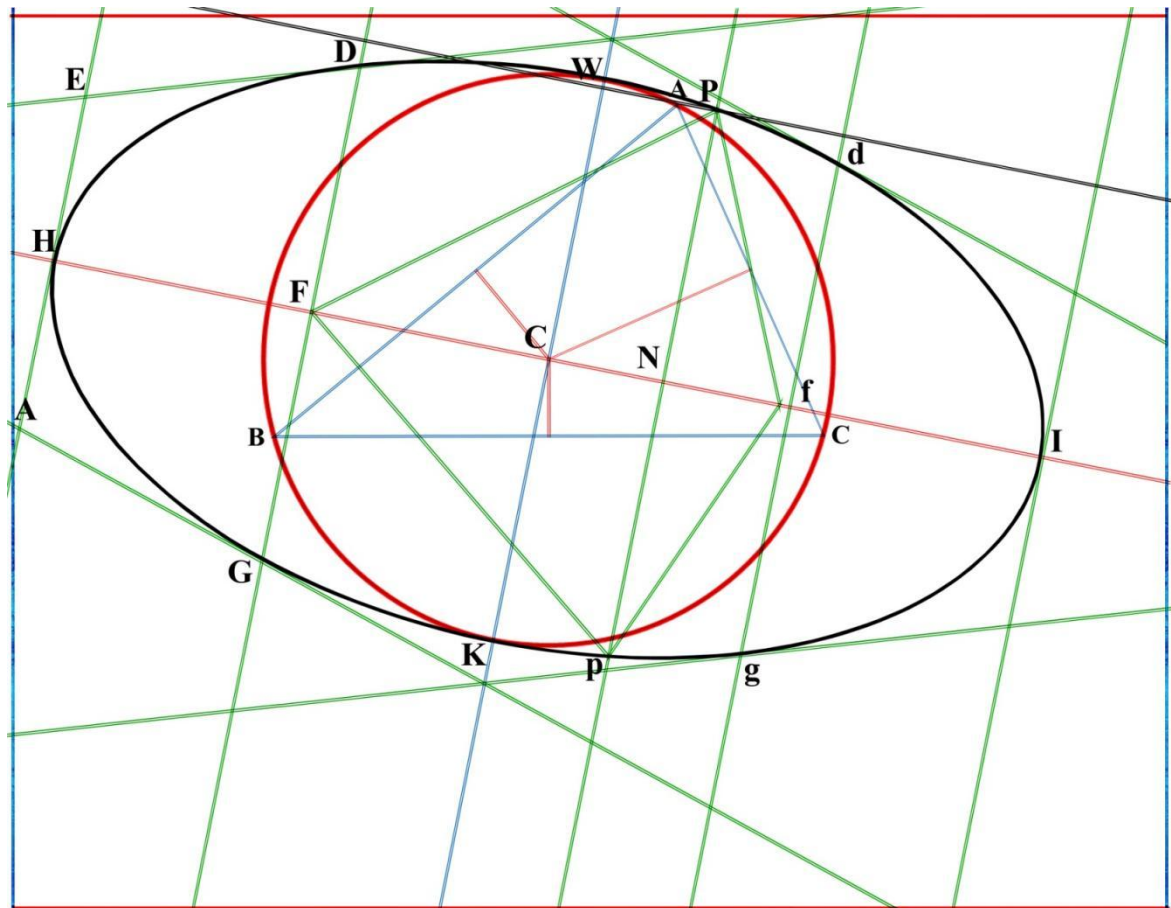
Dengan adanya segitiga di dalam lingkaran, kini *the circle* dikenal sebagai '*The Circumcircle*' dan *the centre of the circle* dikenal sebagai '*The Circumcentre*' seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

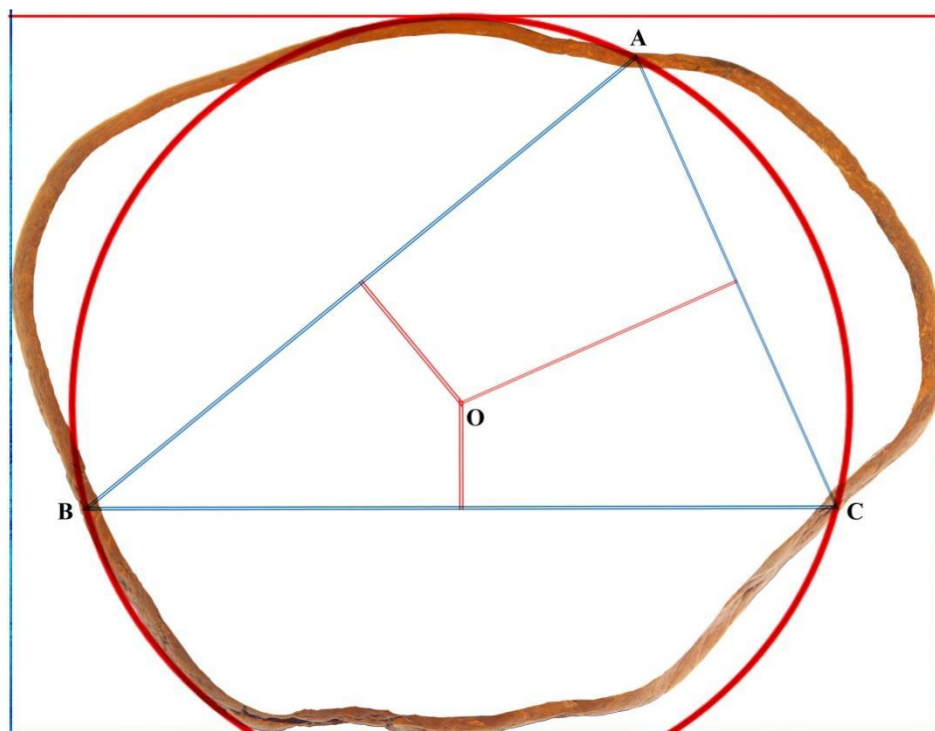
Pada buku karya Lachlan, R. (1893:66) tercetak penjelasan singkat tentang '*The Circumcircle*' dan '*The Circumcentre*' yang saya kutip sebagai rupa gambar seperti ini:

The Circumcircle.

118. The circle which passes through the vertices of a triangle is called the *circumcircle* of the triangle; and the centre of this circle is called the *circumcentre*.

If ABC be the triangle, and D, E, F the middle points of the sides, the lines drawn through D, E, F perpendicular to the sides meet in the circumcentre (Euclid IV., Prop. 5).

Sumber: Lachlan, R. 1893:66. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

The circumcentre of the triangle ini berada pada posisi *coincide* dengan '*The Centre of the Ellipse*' seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Perbesaran maksimal *the triangle* hingga setiap *the vertices* bertemu dengan batas terluar *the closed figure of* Levria MAR (0110) menghasilkan gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

5.3.3. Menggambar *Concurrent Lines* berdasarkan *The Brocard Circle of the Triangle*

Dengan telah terbuatnya *the triangle ABC,* maka sudut-sudut pada figur geometrikal Levria MAR (0110) telah dapat saya ketahui. Pertanyaan yang masih belum terjawab adalah bagaimana saya dapat menggunakan sudut-sudut ini untuk menjelaskan adanya *corresponding angles are equal?* Bagaimanapun juga sudut tetaplah merupakan garis, tepatnya *segments* bahkan *rays,* sehingga petunjuk yang dapat saya gunakan untuk menjawab pertanyaan ada pada *concurrent lines* yang mengalami peristiwa konkurensi melalui proses *coincide* dengan cara *superposition.* Berdasarkan petunjuk ini, saya memilih untuk terlebih dahulu menemukan *concurrent lines* lalu menggambarkannya berdasarkan konsep dari ahli Geometri. Untuk mengetahui adanya *concurrent lines* ini*,* saya menggunakan '*Brocard Circle of the Triangle*' yang tercetak pada buku karya Lachlan, R. (1893:78-79) berjudul '*An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry*' (London: Macmillan and Co) seperti ini:

The Brocard circle.

134. The circle whose diameter is the line joining the circumcentre of a triangle to the symmedian point is called the *Brocard circle* of the triangle.

Let S be the circumcentre, and K the symmedian point of the triangle ABC. Draw SX, SY, SZ perpendicular to the sides BC, CA, AB, and let them meet the circle described on SK as diameter in the points A', B', C'.

The triangle $A'B'C'$ is called *Brocard's first triangle.*

THE BROCARD CIRCLE. 79

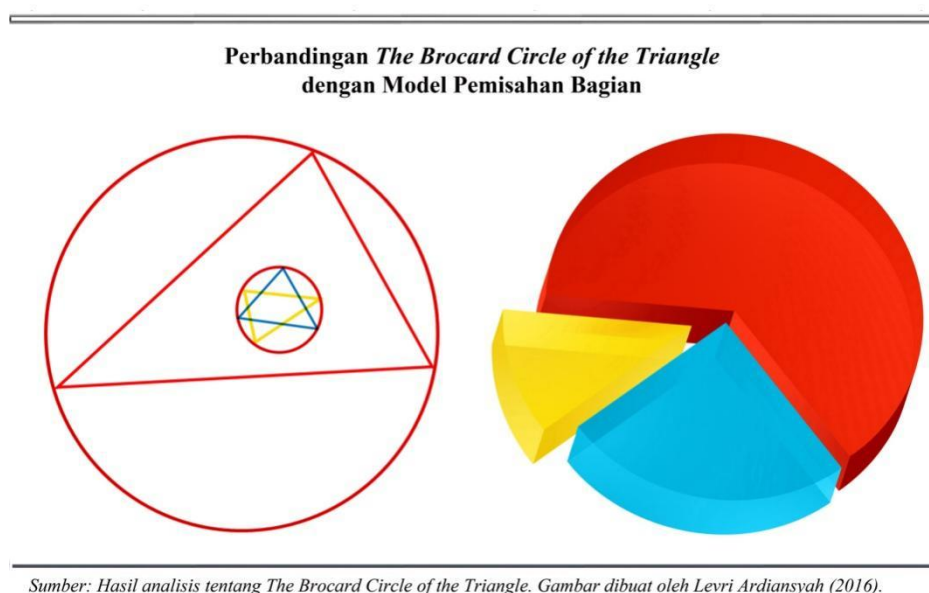
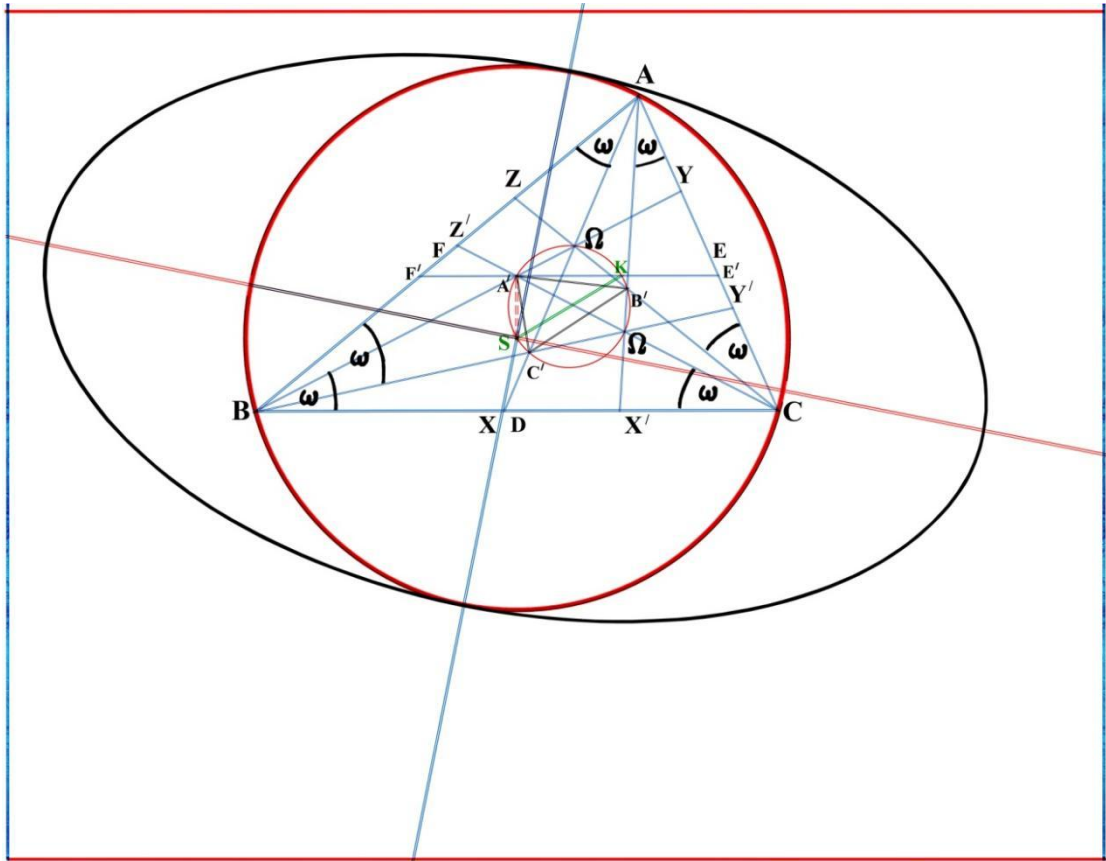
Let BA', CB' meet in Ω. We shall find that Ω is one of the Brocard points (§ 116) and lies on the Brocard circle.

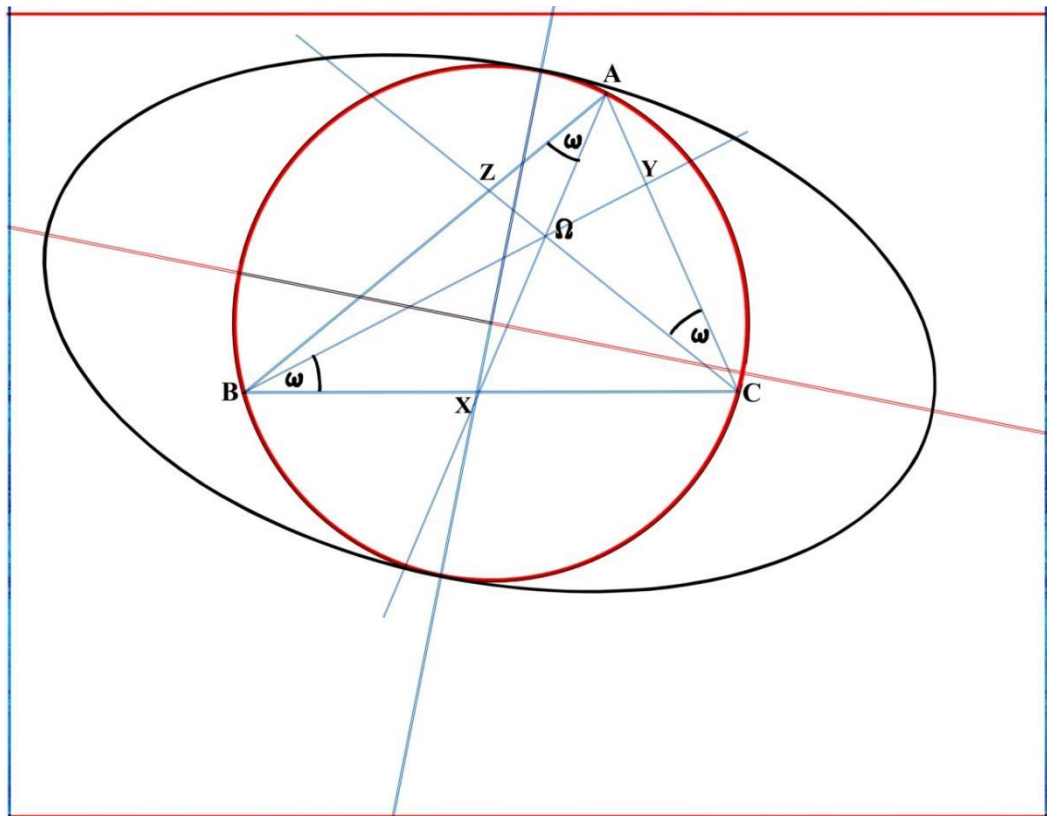
The perpendiculars from K on the sides of the triangle ABC are proportional to those sides (§ 114, Ex. 7); that is

$$A'X : B'Y = BC : CA.$$

Sumber: Lachlan, R. 1893:78-79. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

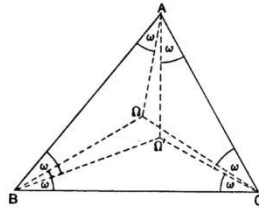
Saya memilih *The Brocard Circle of the Triangle* karena ketertarikan pada pandangan pertama saat membaca buku karya Lachlan, R. (1893) saya baru mengetahui bahwa *concurrent lines* dapat dihadirkan dengan cara membagi *circumcircle* menjadi 2 bagian atau lebih justru didalam dirinya sendiri. Hal ini berbeda dengan konsep pembagian yang selama ini saya ketahui yakni dengan cara melepaskan atau memisahkan bagian yang dibagi dari diri induk pembagi, seperti tergambar berikut ini:

Sumber: Hasil analisis tentang The Brocard Circle of the Triangle. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Gambar *The Brocard Circle of the Triangle* yang pertama dapat saya buat seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Untuk membuat gambar ini, langkah pertama adalah menemukan *Brocard point of the triangle* dan *Brocard angle of the triangle* dengan gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Pada buku karya Lachlan, R. (1893:65-66), *Brocard Point* (Ω) didapat dengan cara mempertemukan 3 *lines* yakni *line AX, line BY* dan *line CZ* dengan ketentuan: (1) ketiga garis ini terdapat di dalam segitiga ABC; dan (2) setiap sudutnya *equal,* yakni *the angle BAX, ACZ* dan *CBY,* sehingga (3) ketiga garis yakni *line AX, line BY* dan *line CZ* merupakan *concurrent lines* karena *the line AX must coincide with the line AΩ.* Demikian pula *the line BY must coincide with the line BΩ* dan *the line CZ must coincide with the line CΩ* (Lachlan R. 1893:54). *Brocard Angle of the Triangle* merupakan sudut yang terbentuk dengan adanya *Brocard Point.* Kutipan tulisan Lachlan, R. (1893:65-66) dapat dibaca pada rupa gambar ini:

116. If ABC be any triangle, the lines AX, BY, CZ, drawn so as to make the angles BAX, ACY, CBZ equal, are concurrent (§ 100, Ex. 7). The point in which these lines intersect is called a *Brocard point* of the triangle ABC, and is usually denoted by Ω.

If Ω′ be the point such that the angles $CA\Omega'$, $AB\Omega'$, $BC\Omega'$ are equal, Ω′ is also called a Brocard point of the triangle ABC.

By § 100, Ex. 7, we see that each of the angles $BA\Omega$, $\Omega'AC$ is equal to ω, where

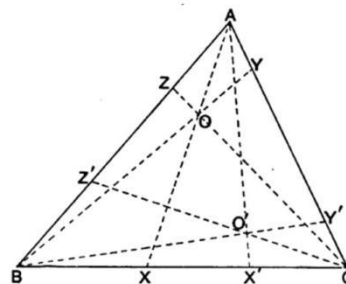
$$\cot \omega = \cot A + \cot B + \cot C.$$

66

The angle ω is called the *Brocard angle* of the triangle.

From § 101, it follows that the Brocard points Ω, Ω′ are isogonal conjugate points with respect to the triangle.

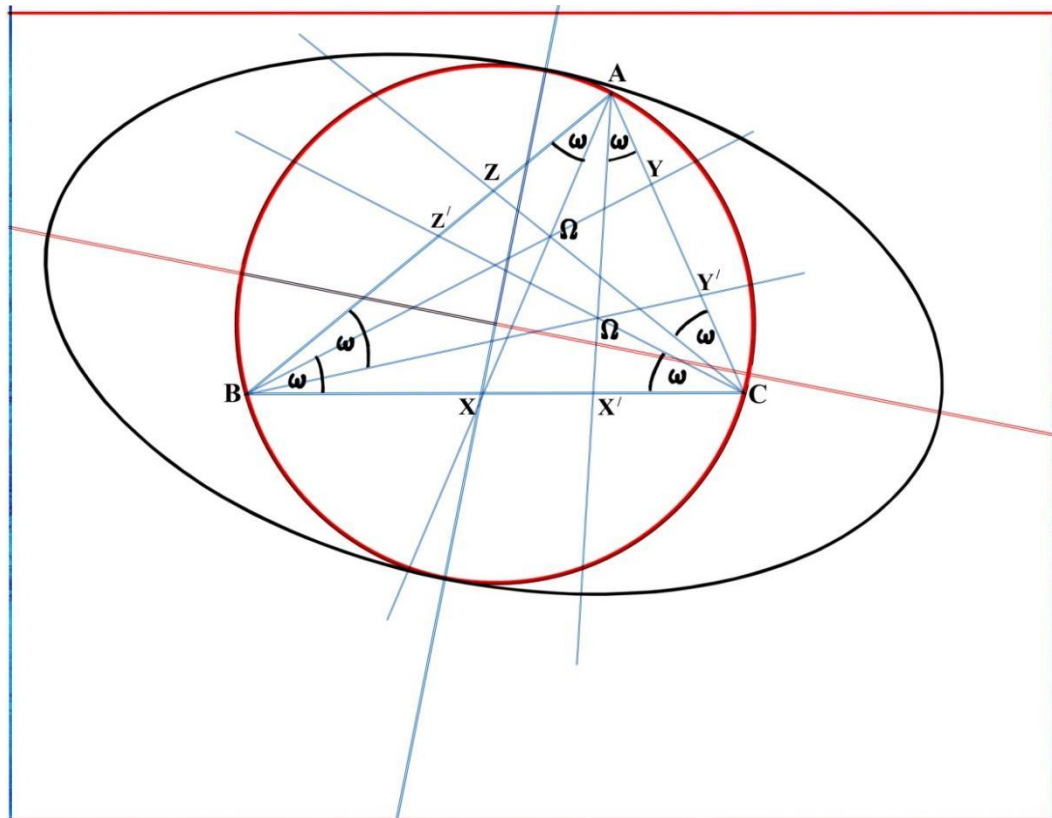
Sumber: Lachlan, R. 1893:65-66. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

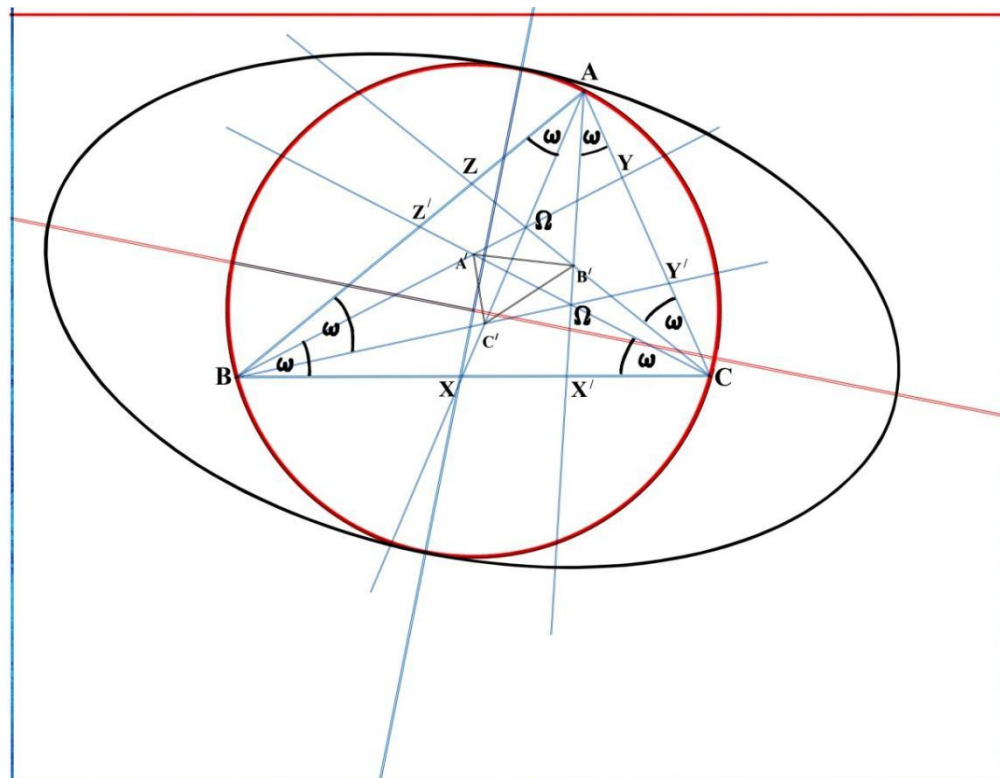
The Brocard circle of the triangle terkait erat dengan *isogonal conjugates* yakni sudut yang membelah satu sudut pada segitiga (misalnya sudut BAC) yang telah terdapat *Brocard angle* (BAΩ) sehingga sudut *isogonal conjugates* ini (XAX′) merupakan *the same bisector* dengan sudut BAX, karenanya tampak sepertinya merefleksikan sudut BAX. *Isogonal conjugates* sering disebut sebagai pasangan sudut, sehingga dituliskan berpasangan dengan ciri diberi tanda koma, contohnya *isogonal conjugates 0,0′.* Berikut ini kutipan penjelasan Lachlan R. (1893:56) tentang *isogonal conjugates:*

But since AX, BY, CZ are concurrent, the latter product is equal to unity. Hence by § 99, it follows that AX', BY', CZ' are also concurrent.

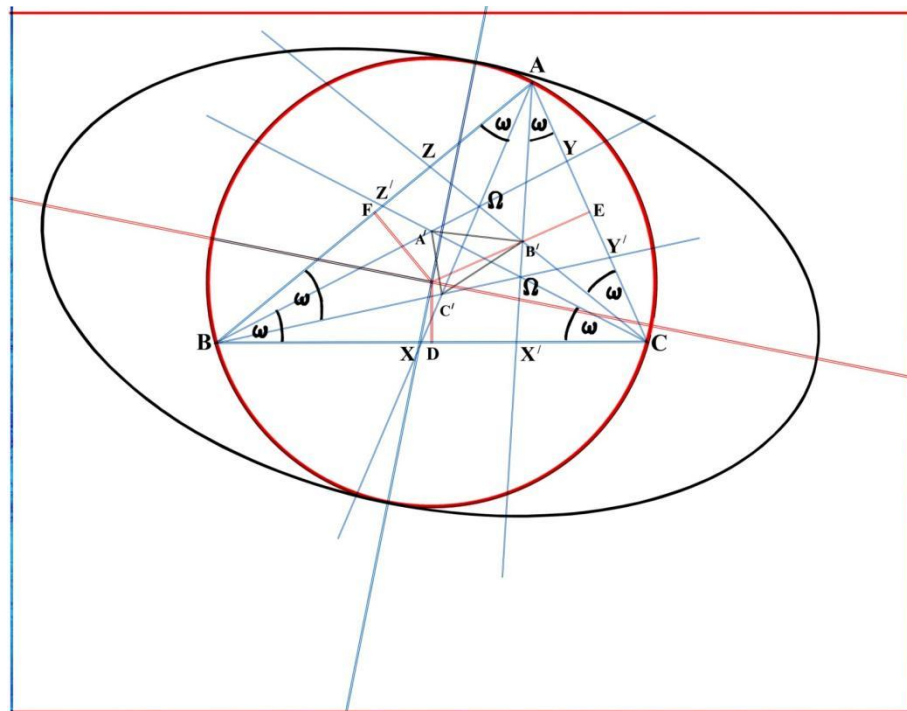
Thus: *when three lines drawn through the vertices of a triangle are concurrent, their isogonal conjugates with respect to the angles at these vertices are also concurrent.*

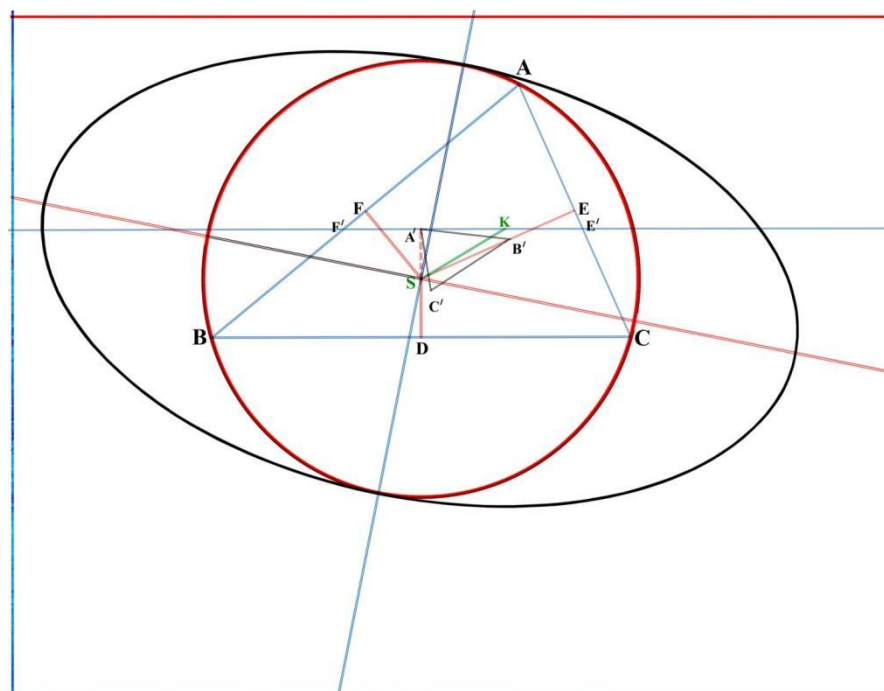
If the lines AX, BY, CZ meet in the point O, and their isogonal conjugates in the point O', the points O, O' are called *isogonal conjugate points* with respect to the triangle ABC.

Sumber: Lachlan, R. 1893:56. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Isogonal conjugate pada *The Brocard circle of the triangle* menggunakan simbol tersendiri yakni Ω yang saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Selain *Brocard point,* pertemuan *segment BY* dengan *segment CZ′* menghadirkan *point A′*. Demikian pula pertemuan *segment AX′* dengan *segment CZ* menghadirkan *point B′* dan pertemuan *segment AX* dengan *segment BY′* menghadirkan *point C′*. *Point A′, point B′* dan *point C′* membentuk segitiga A′B′C′.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Dengan menghadirkan *point O* yakni *the center of the ellipse* berikut ketiga *points D, E* dan *F,* maka pada *The Brocard circle of the triangle* kini terdapat *points* D, E, F yang ketiganya merupakan *the middle point of the side* yang bertemu pada *point S* dan kebetulan tepat berada pada *The Centre of the Ellipse C* sehingga *the lines* yang melintasi ketiga *middle point* kini menjadi *the line DS, the line ES* dan *the line FS*. Ketiga *the lines* ini *perpendicular to the sides meet in the circumcentre* (Euclid IV., prop. 5).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Brocard membuat *concurrent line* dengan cara (1) menghadirkan *segment E'F'* yang paralel dengan sisi segitiga BC; (2) *segment E'F'* melintasi *the insribed circle* sebagai *secant line* yang bertemu pada *point A'* dan *point K;* (3) memperpanjang *segment DS* hingga bertemu dengan *segment E'F'* pada *point A';* dan (4) menghubungkan *point S* dengan *point K* hingga terbentuk *segment SK* yang merupakan *concurrent line SK.*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Point K ini merupakan *symmedian point* yakni hasil pertemuan antara *isogonal conjugate* dalam hal ini adalah *The Brocard angles* beserta *The 2 Brocard points*-nya dengan *point S.*

Special points connected with a triangle.

112. The lines drawn through the vertices of a triangle to bisect the opposite sides are called the *medians* of the triangle.

The medians of a triangle are concurrent (§ 96, Ex. 1). The point in which they intersect is called the *median point* of the triangle.

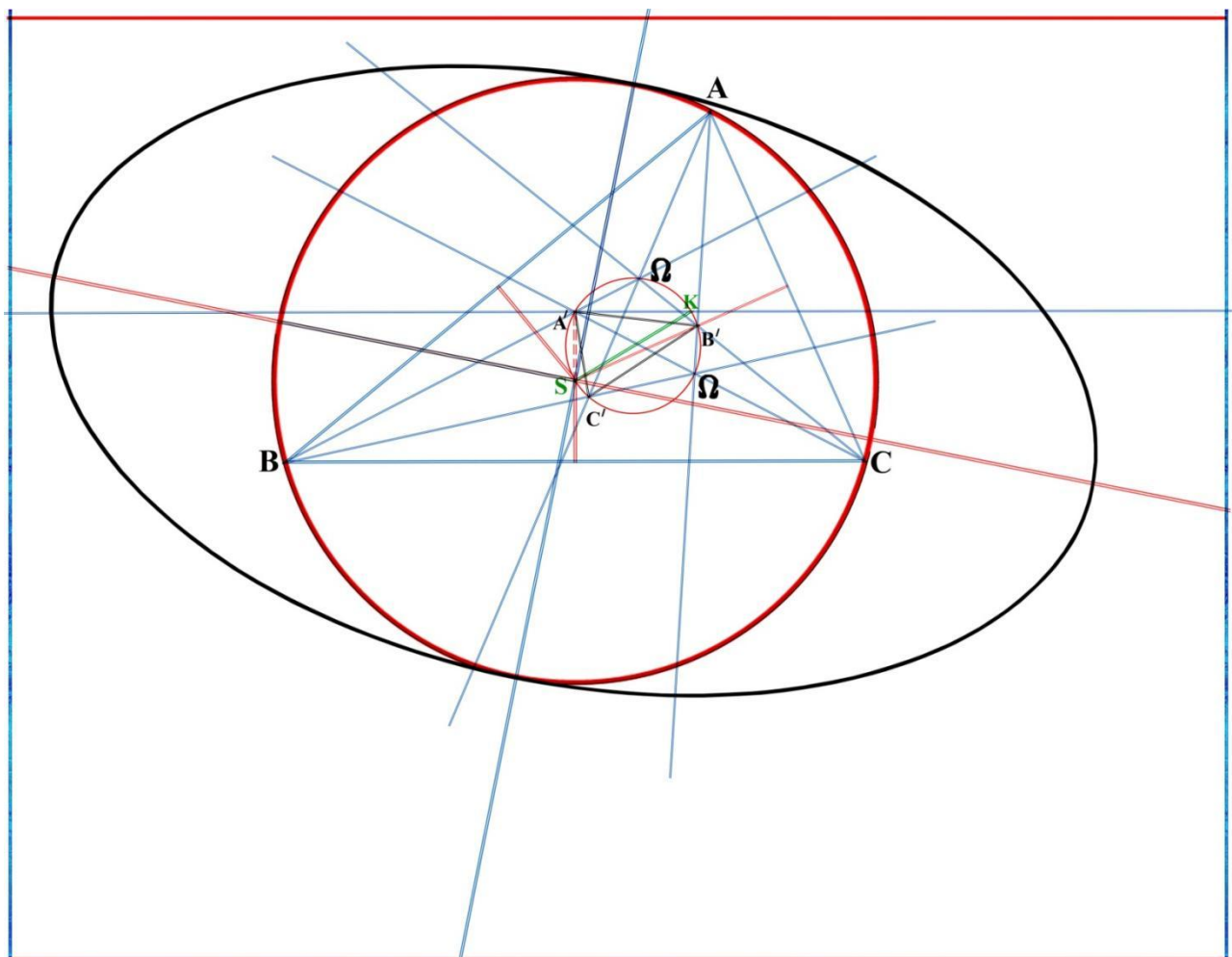
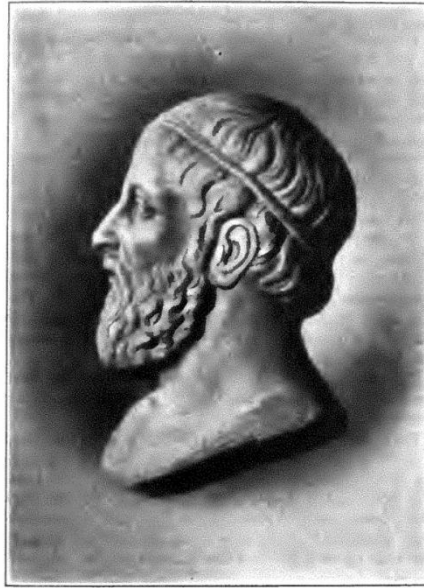
The isogonal conjugates of the medians with respect to the angles of a triangle are called the *symmedians* of the triangle. The point in which they intersect (§ 101) is called the *symmedian point.*

The median point of a triangle is also called the *centroid* of the triangle; but the name *median point* is preferred in geometry from the important connection of the point with its isogonal conjugate, the symmedian point.

The median point of a triangle is usually denoted by G, and the symmedian point by K.

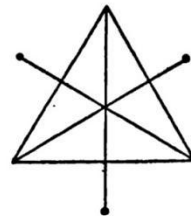
Triangles which have the same median lines are called *co-median triangles;* and triangles which have the same symmedian lines are said to be *co-symmedian.*

Sumber: Lachlan, R. 1893:62-63. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Terdapat 10 *points* pada *The Brocard Circle of the Triangle* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

PYTHAGORAS.
(*Copyright.* Reproduced by kind permission of the Open Court Publishing Co., Chicago, U.S.A.)

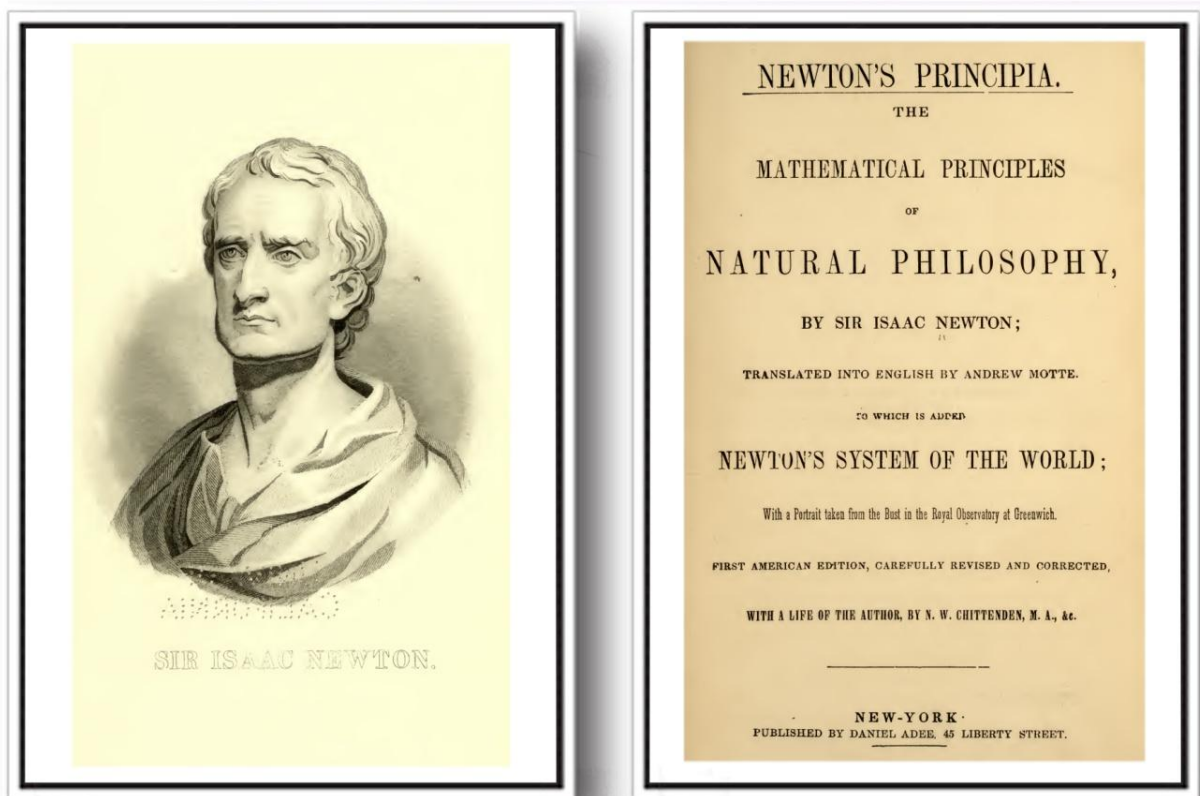
Sumber: Oliver, George. 1875. The Pythagorean Triangle: Or the Science of Numbers. London: John Hogg & Co, Paternoster Row. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

82 *The Pythagorean Triangle.*

Verticigenam et Tritogeniam propterea, quòd tribus perpendicularibus lineis ab angulis tribus dissecetur." [1] To the above explanation Pierius has subjoined these figures—

Sumber: Roberts, Frank C. 1885:82. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016)

Ten points yang terdapat pada *The Brocard Circle of the Triangle* ini menjadi selaras dengan segitiga Pythagoras (*Pythagorean Triangle*) yaitu segitiga yang terdiri dari 10 poin dengan poin puncak sebagai *monad* atau *unity* yang dipandang Pythagoras sebagai *point.* Pada tulisan George Oliver (1875:18) dalam bukunya yang berjudul '*The Pythagorean Triangle: or the Science of Numbers*' terbaca kalimat seperti ini: '*... for Pythagoras considered a point to correspond in proportion to unity; a line to 2; a superfice to 3; a solid to 4; and he defined a point as a monad having position, and the beginning of all things; a line was thought to correspond with duality, because it was produced by the first motion from indivisible nature, and formed the junction of two points*'. Kutipan tulisan George Oliver (1875:18) ini saya gambarkan seperti ini:

5.4. Menggambar *The Centre of Force*

Sebagai *moving point,* saya bertanya,'Dimanakah posisi *the centre of moving point?*' pada figur geometrikal Levria MAR (0110). Membaca prinsip matematika tentang '*The Centre*' yang bersumber pada pemikiran Sir Isaac Newton, saya mencoba memahami *moving point* ini sebagai *point* yang berenergi dan karenanya mengandung *force* yang merupakan *natural power.* Memaknai *moving point* sebagai *natural power* berarti mengharuskan saya mengkajinya secara filosofis, karena memang Newton telah membatasi kajian tentang *natural power* sebagai '*Work as the mathematical principles of philosophy*'. Buku yang ditulis oleh Newton ini berjudul '*Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy*' yang pertama kali dipublikasikan oleh Newton pada 28 April 1685-6 dengan judul '*Philosophie Naturalis Pincipia Mathematica*' (Newton, 1846:31). Pada saat menulis *Principia* ini, Newton sempat berkata,'*I had an eye upon such principles as might work...*'. Ujaran Newton ini dapat dibaca pada halaman 35. Buku lainnya yang terkait dengan ini juga ditulis Newton dengan judul '*Book of Nature*' dan '*Book of Revelation*' sekira tahun 1691 (Newton, 1846:39) yang beberapa pemikiran didalamnya hasil diskusi dengan Leibnitz. Pada kata pengantar buku ini, tulisan Newton dapat terbaca, '*Our design not respecting arts, but philosophy, and our subject not manual but natural powers, we consider chiefly those things with relate to gravity, levity, elastic force, the resistance of fluids and the like forces, whether attractive or impulsive and therefore we offer this work as the mathematical principles of philosophy ...*' (Newton, 1846:LXVIII).

NEWTON'S PRINCIPIA.

THE

MATHEMATICAL PRINCIPLES

OF

NATURAL PHILOSOPHY,

BY SIR ISAAC NEWTON;

TRANSLATED INTO ENGLISH BY ANDREW MOTTE.

TO WHICH IS ADDED

NEWTON'S SYSTEM OF THE WORLD;

With a Portrait taken from the Bust in the Royal Observatory at Greenwich.

FIRST AMERICAN EDITION, CAREFULLY REVISED AND CORRECTED,

WITH A LIFE OF THE AUTHOR, BY N. W. CHITTENDEN, M. A., &c.

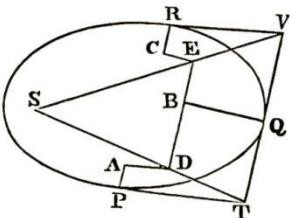
NEW-YORK·

PUBLISHED BY DANIEL ADEE, 45 LIBERTY STREET.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846. Newton's Principia. The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016)

Center of area beberapa figur terbaca pada buku karya Henderson, William D (1931:51) berjudul '*Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition*' (New York and London: McGraw-Hill Book Company) yang saya kutip berupa gambar ini:

MECHANICS OF FLUIDS **51**

Figure	Center of Area
Parallelogram....	intersection of diagonals
Triangle......	intersection of median lines
Circle.....	geometrical center of figure
Spherical shell	center of sphere
Hemispherical bowl	½ radius, normal to plane surface
Right cone (hollow)	⅔ distance from vertex to base

Sumber: Henderson, William D. 1931:51. Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition. New York and London: McGraw-Hill Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tulisan Sir Isaac Newton (1846: 109) tentang '*The Centre*' saya kutip sebagai gambar seperti ini:

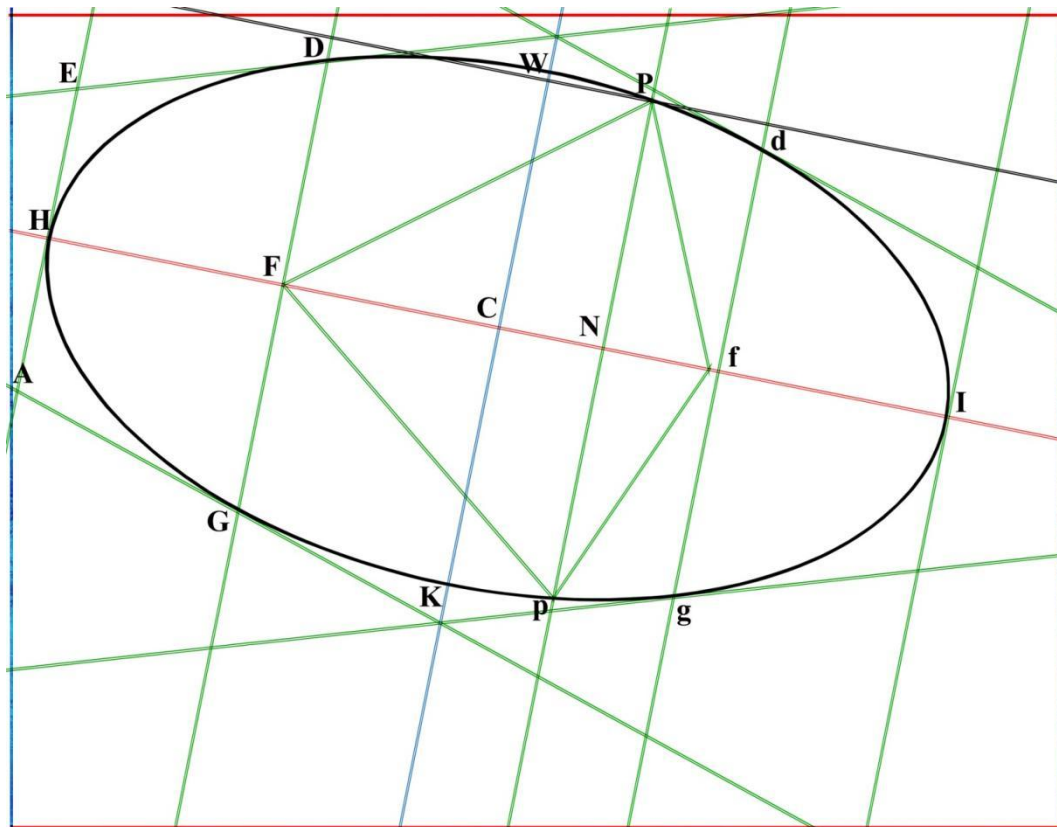
PROPOSITION V. PROBLEM I.

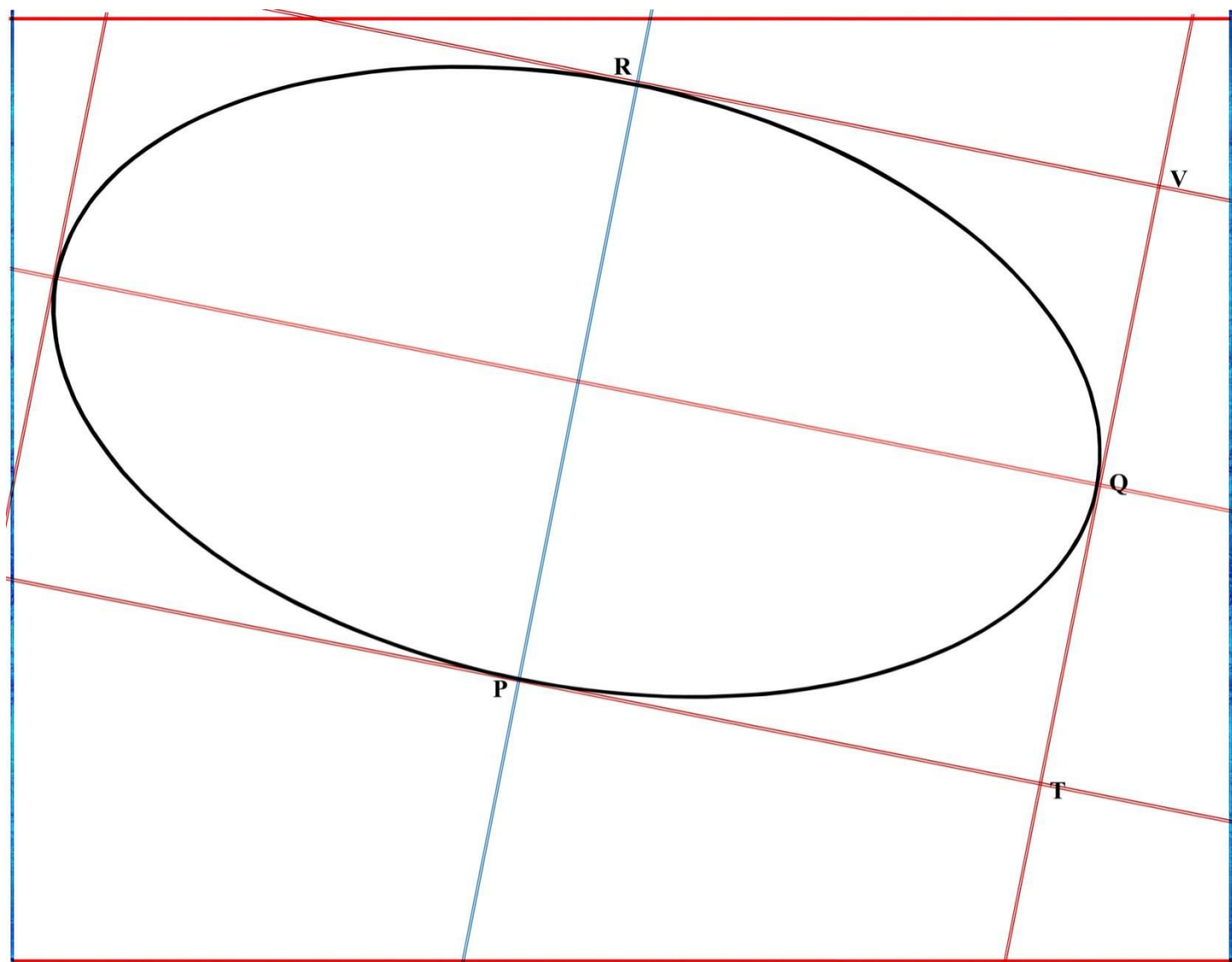
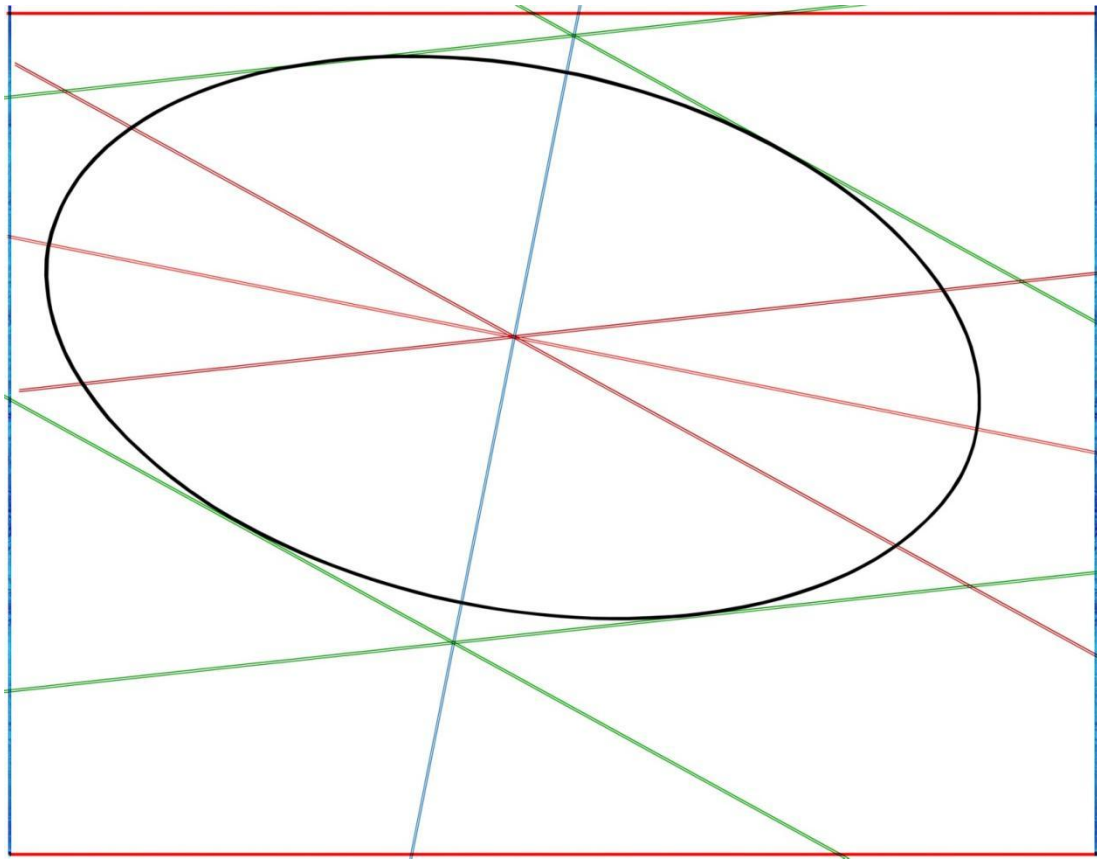
There being given, in any places, the velocity with which a body describes a given figure, by means of forces directed to some common centre: to find that centre.

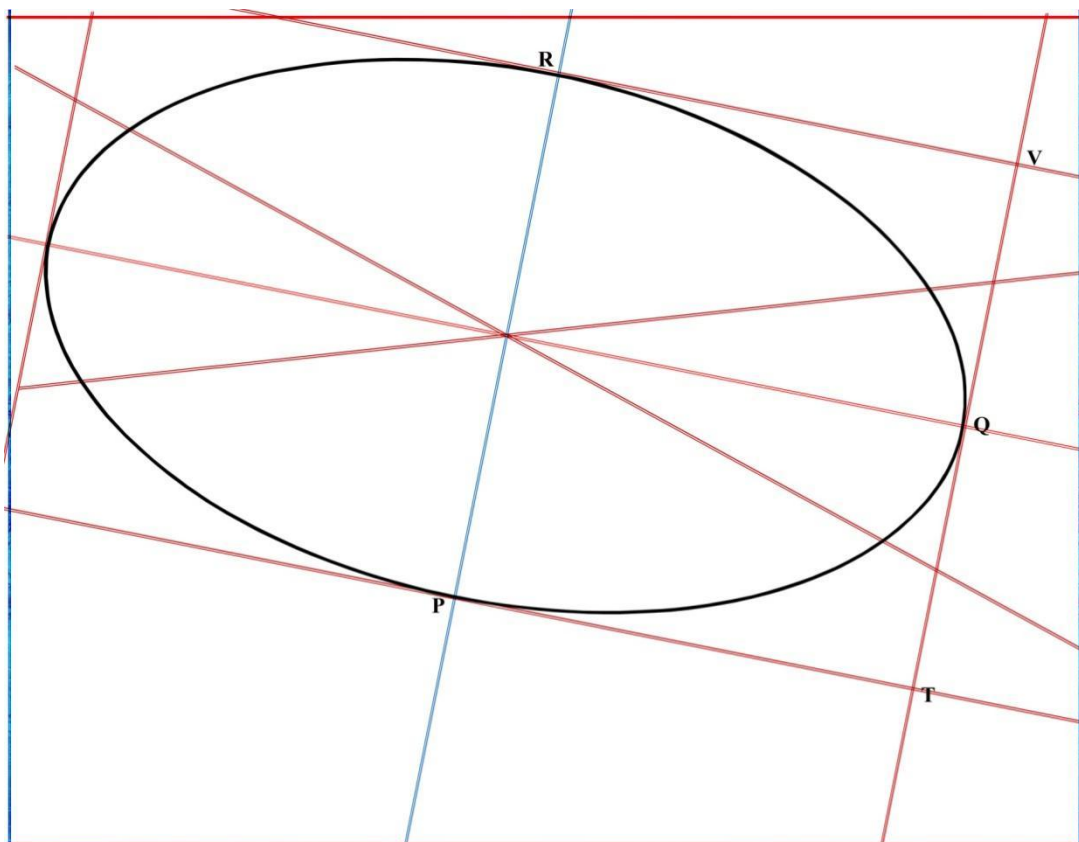
Let the three right lines PT, TQV, VR touch the figure described in as many points, P, Q, R, and meet in T and V. On the tangents erect the perpendiculars PA, QB, RC, reciprocally proportional to the velocities of the body in the points P, Q, R, from which the perpendiculars were raised; that is, so that PA may be to QB as the velocity in Q to the velocity in P, and QB to RC as the velocity in R to the velocity in Q. Through the ends A, B, C, of the perpendiculars draw AD, DBE, EC, at right angles, meeting in D and E: and the right lines TD, VE produced, will meet in S, the centre required.

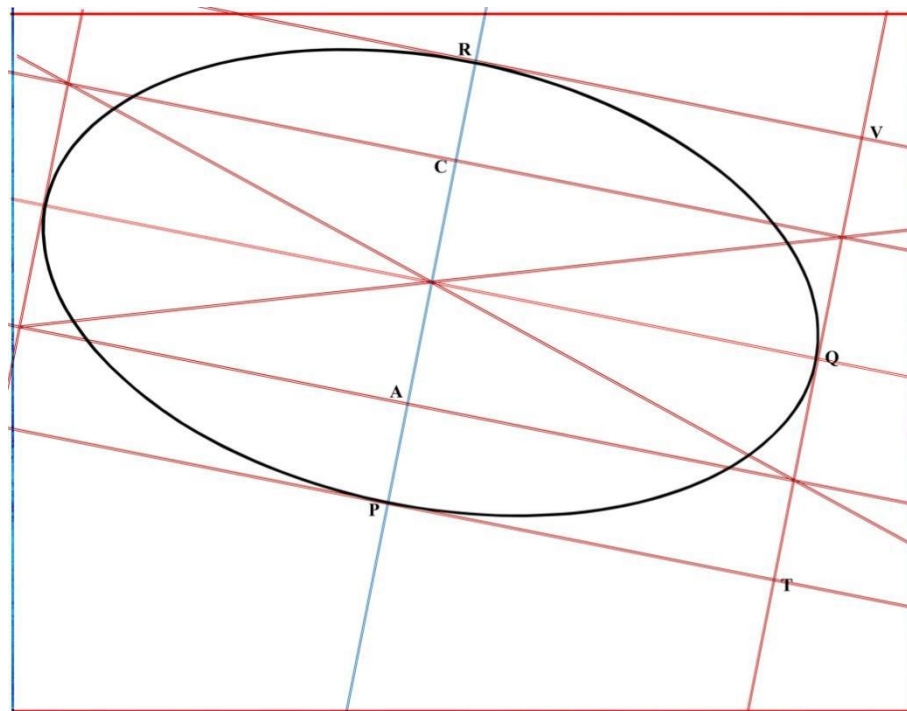
Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:109. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

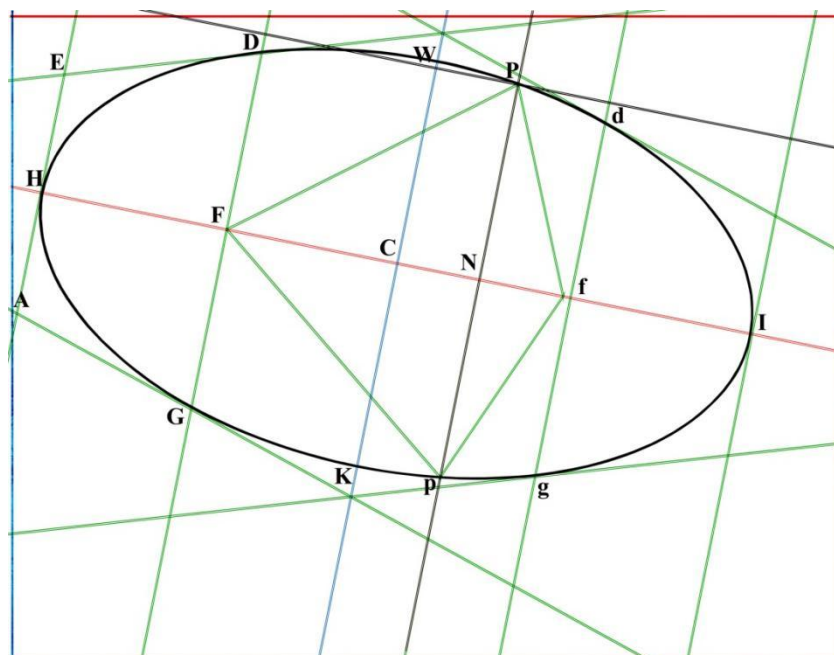
Newton menjelaskan tentang *the moving point* sebagai *point* yang memiliki *velocity* dalam pengertian sebagai *the forces* yang diarahkan oleh *point* tertentu yang merupakan *the centre.* Atas dasar ini saya memaknai *point* yang merupakan *the centre* ini sebagai '*The Centre of Force*'. Berdasarkan petunjuk Newton tentang cara menemukan *the centre,* saya merangkai langkah kerja seperti ini:

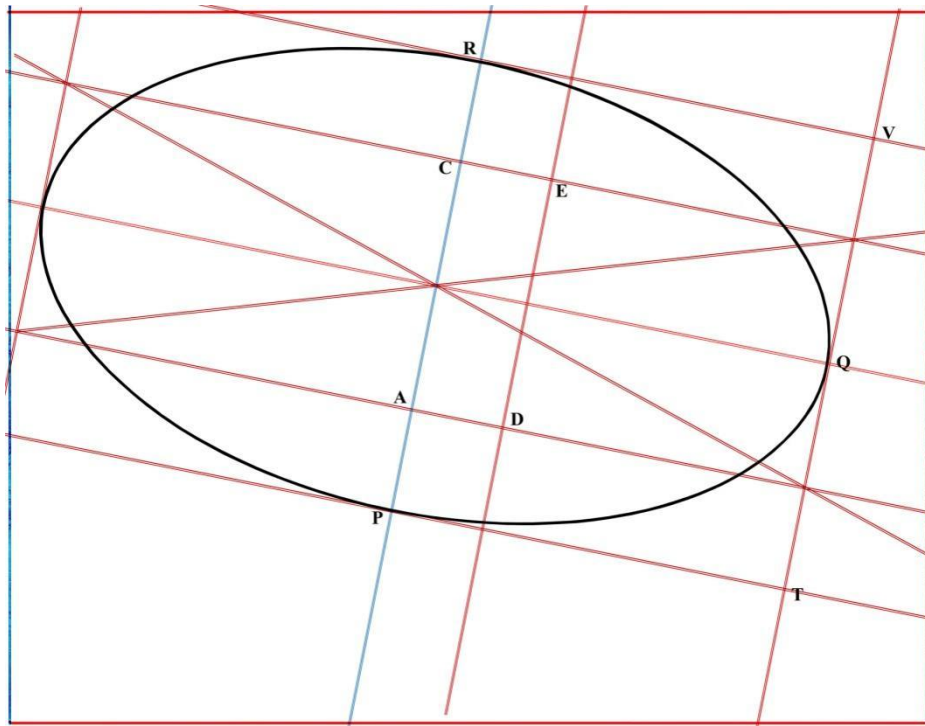
Membuat *the centre of force* berdasarkan *the element of the ellipse* pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

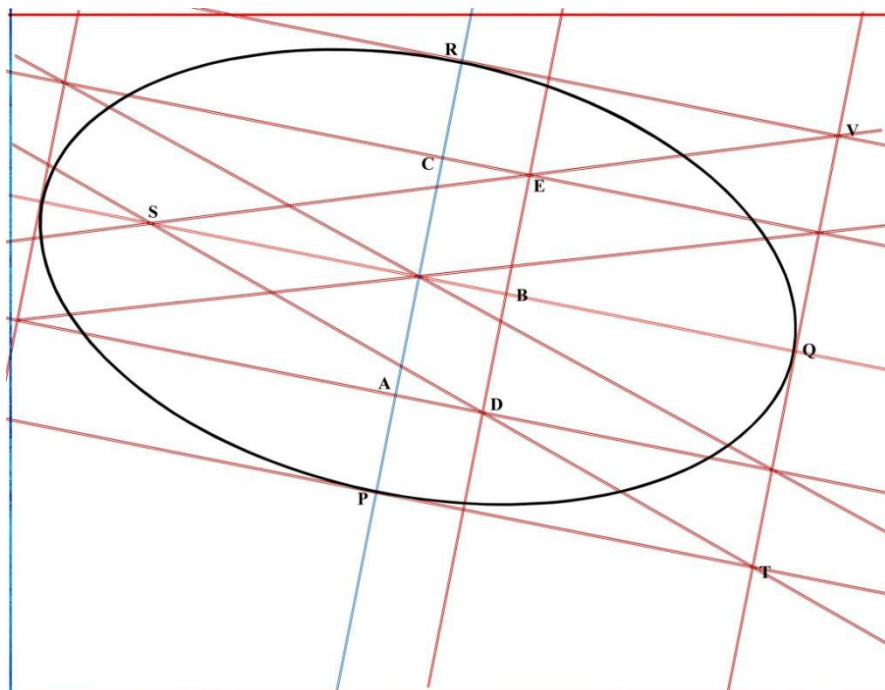
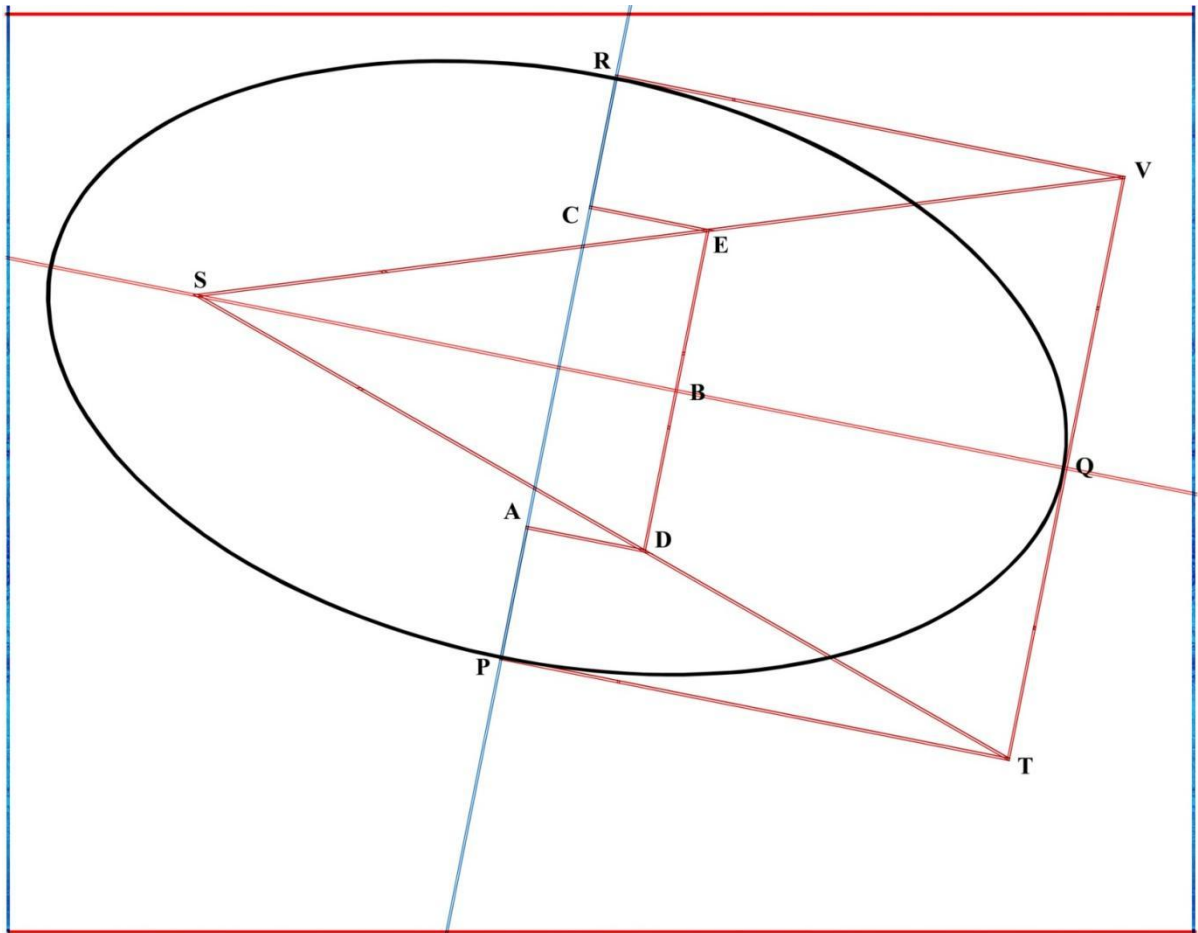
Menghadirkan 3 garis lurus (*three right lines*) yakni PT, TQV dan VR. *The right line PT* ini merupakan *the tangent PT,* karena merunut pemikiran Newton (1846:109), '*For the perpendiculars let fall fro the centre S on the tangent PT, QT are reciprocally as the velocities of the bodies in the point P and Q (by Cor. I, Prop. I)*'. Sehingga posisi *point P* haruslah berada pada *the axis y* yang bertemu dengan kurva bawah *ellipse.* Dari posisi *point P* ini, *the tangert PT* masih dapat menyentuh kurva bawah *ellipse.* Demikian pula terhadap *point R* yang merupakan *the tangent VR,* berada pada posisi kurva atas *ellipse* tepat pada pertemuan *the axis of y* dengan kurva atas *ellipse.* Dengan mengacu pada '*The Element of the Ellipse*' figur geometrikal Levria MAR (0110), maka *the right line PT* ini *concurrent* dengan *the axis of x* yakni dalam posisi lekat padu dan *the right line TQV* paralel dengan *the axis of y,* dan berada pada kurva terkanan *ellipse,* sedangkan *the right line VR* telah digambarkan Newton sebagai garis lurus yang paralel dengan *the right line PT,* hanya saja posisi berada pada pertemuan dengan kurva teratas *ellipse.* Dengan begini, saya memandang *the right line PT perpendicular* dengan *the right line TQV.*

The tangent PT perpendicular terhadap *the tangent QT,* dan demikian pula *the tangent QV perpendicular* terhadap *the tangent VR,* sehingga *point P* dan *point R* merupakan *segment PR*. Dengan begini, saya melihat posisi *point C* dan *point A* terletak pada *segment PR.* Hanya saja pertanyaannya adalah dimana persisnya posisi *point C* dan *point A?* Untuk menemukan kedua posisi *points* saya melakukan langkah-langkah berikut: (1) menemukan *perpendicular line* terhadap *segment PR* yang bertemu dengan *the axis of y* pada *point C* dan *point A;* (2) *perpendicular line* ini didapat setelah mengetahui posisi *point of intersection* antara *perpendicular line* dengan *the tangent TQV* yang kehadirannya ditentukan oleh (3) garis yang paralel dengan *the tangent ugt* yang terdapat pada *the elements of the ellipse* dan garis ini melintasi *the centre of the ellipse* hingga bertemu dengan *the tangent TQV* pada *point of intersection.* Berikut ini adalah gambar garis paralel yang saya maksud (berupa garis miring berwarna merah):

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Berikut ini adalah gambar *point of intersection* garis miring merah dengan *the tangent TQV:*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menggambar *perpendicular line* terhadap *segment PR* yang bertemu dengan *the axis of y* pada *point C* dan *point A* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Pertanyaan selanjutnya adalah dimanakah posisi *point D* dan *point E?* Newton hanya memberi petunjuk '*Through the ends A, B, C of perpendiculars draw AD, DBE, EC at right angles, meeting in D and E...*'. Bagi saya petunjuk ini tidak memberi kepastian lokasi *point D* maupun *point E,* sehingga saya memerlukan petunjuk lain yang sangat jelas. Petunjuk ini saya tentukan sendiri, yakni *point D* dan *point E* terletak pada garis yang *concurrent* dengan *ordinate to the axis* yakni *the right line PNp* yang terdapat pada *the elements of the ellipse.* Dengan petunjuk ini, maka posisi *point D* terletak pada *point of intersection* antara *segment AD* dengan *the right line PNp* dan posisi *point E* terletak pada *point of intersection* antara *segment CE* dengan *the right line PNp,* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Posisi *point D* dan *point E* saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Posisi *point D* dan *point E* ini amat menentukan posisi *the centre of force.* Pergeseran posisi *point D* maupun *point E* berarti pergeseran posisi *the centre of force.* Hal ini dikarenakan *point D* menghubungkan *point T* dengan *the centre of force* dan *point E* menghubungkan *point V* dengan *the centre of force. Point D* merupakan *point at a segment TS* yang juga merupakan *coincident point.* Begini pula dengan *point E* sebagai *point at a segment VS* sekaligus *concident point.* Pada bukunya, tercetak tulisan Newton (1846:109), '*... the right lines TD, VE produced, will meet in S, the centre required*'. Atas dasar petunjuk ini, saya menghubungkan *point T* dengan *point D,* begini pula menghubungkan *point V* dengan *point E* lalu meneruskan kedua garis TD dan VE ini hingga bertemu pada *point S* yang merupakan *the centre of force,* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Point B merupakan *point* yang mengubah persepsi kita tentang *segment SQ* menjadi *the line SQ*.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Jeremy Horrox pernah melakukan percobaan untuk mengetahui penyebab pergerakan *the aphelion of a planet* yang dilakukan kembali oleh Hooke pada 1666 dengan cara yang sederhana yakni dengan menggunakan sebuah bola yang diikatkan pada ujung seutas tali lalu memutarnya berulang kali hingga terlihat bentuk *oval.* Kala itu, Hooke menunjukan bahwa orbit merupakan hasil kombinasi dari pergerakan projektil terhadap *a central of force.* Pada percobaan pertama, *the planetary orbits* menjadi *ellipse* dengan *the centre of force* berada pada *the centre of the ellipse* dan pada percobaan selanjutnya, *the planetary orbits* menjadi *ellipse* dengan *the centre of force* berada pada *focus.* Referensi tentang ini saya baca pada buku karya Whewell, D.D, William (1837:450) berjudul '*History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II*' (London: John W. Parker and Son, West Strand) yang kutipannya saya gambarkan seperti ini:

motion of the aphelion of a planet; and in reply, he uses an experimental illustration which was afterwards employed by Hooke in 1666. A ball at the end of a string is made to swing so that it describes an oval. This contrivance Hooke employed to show the way in which an orbit results from the combination of a projectile motion with a central force. But the oval does not keep its axis constantly in the same position. The apsides, as Horrox remarked, move in the same direction as the pendulum, though much slower. And it is true, that this experiment does illustrate, in a general way, the cause of the motion of the aphelia of the Planetary Orbits; although the form of the orbit is different in the experiment and in the solar system; being an ellipse with the center of force in the center

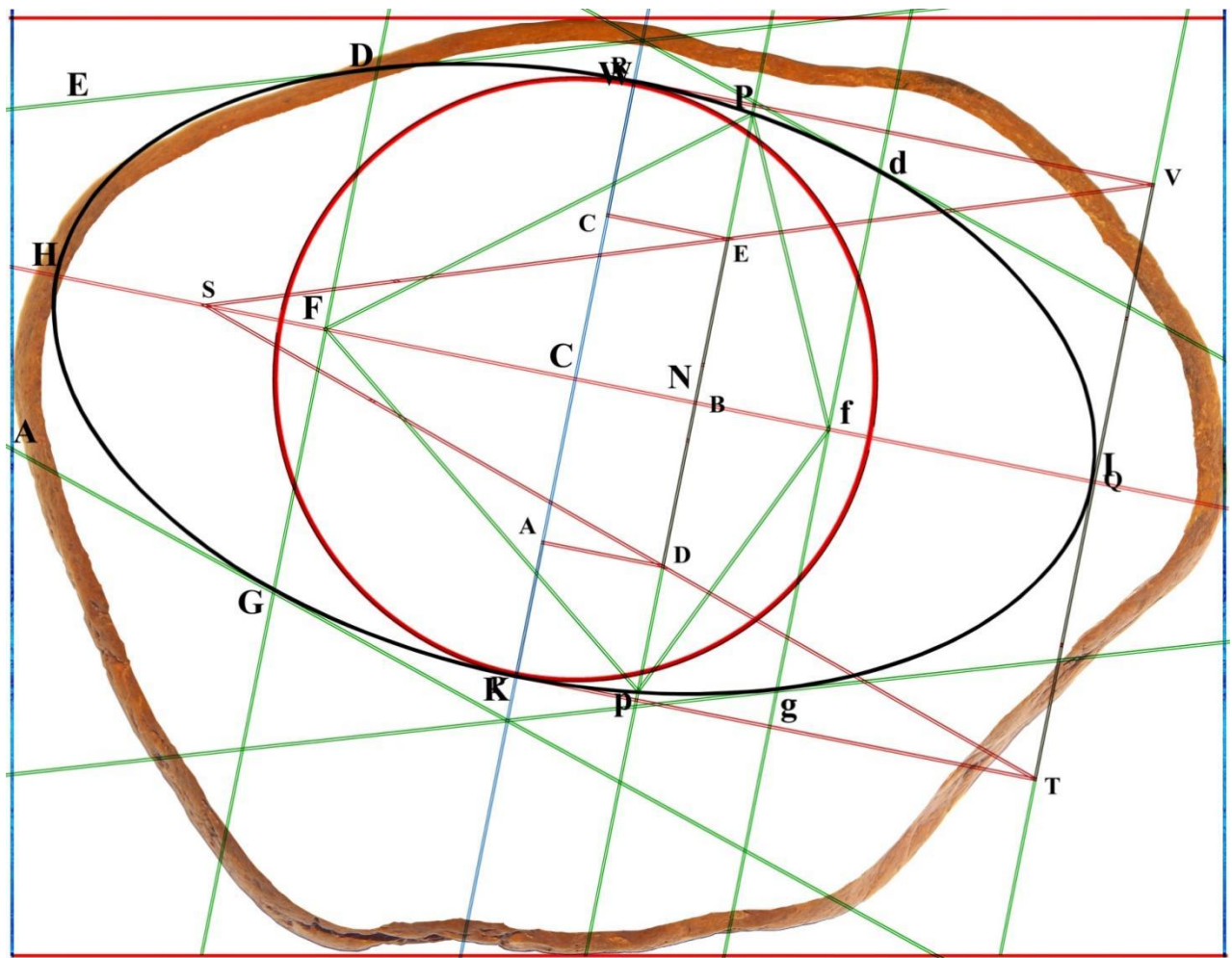
Sumber: Whewell, D.D, William. 1837:450. History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II. London: John W. Parker and Son, West Strand. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan percobaannya, Horrox menunjukan bagaimana suatu orbit terbentuk dari *a central of force,* sebagaimana telah dibuktikan oleh Newton pada bukunya berjudul '*Principia*'.

PHYSICAL ASTRONOMY. 451

of the ellipse, in the former case, and an ellipse with the center of force in the focus, in the latter case. These two forms of orbits correspond to a central force varying directly as the distance, and a central force varying inversely as the square of the distance; as Newton proved in the *Principia*. But the illustration appears to show that Horrox pretty clearly saw how an orbit arose from a central force. So far, and no farther, Newton's contemporaries could get; and then he had to help them onwards by showing what was the law of the force, and what larger truths were now attainable.

Sumber: Whewell, D.D, William. 1837:451. History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II. London: John W. Parker and Son, West Strand. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi saya petunjuk yang dihasilkan oleh Horrox, Hooke maupun pembuktian yang dirumuskan Newton adalah pengetahuan bahwa *the centre of force* pada *ellipse* dapat berada di lokasi *the centre of the ellipse* maupun pada *focus of the ellipse.* Pengetahuan ini penting sebab dari gambar *the centre of force* yang saya buat, posisi *the centre of force* tidak berada pada lokasi *the centre of the ellipse* dan tidak juga berada pada lokasi *focus of the ellipse.*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Bagi Newton sendiri, penelitiannya terhadap *focus* merupakan petunjuk bahwa '... *a body might describe an ellipse when acted upon bby a force residing int the focus ...'* seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

Newton appears to have discovered the method of demonstrating that a body might describe an ellipse when acted upon by a force residing in the focus, and varying inversely as the square of the distance, in 1669, upon occasion of his correspondence with Hooke. In 1684, at Halley's request, he returned to the subject; and in February, 1685, there was inserted in the Register of the Royal Society a paper of Newton's (*Isaaci Newtoni Propositiones de Motu*), which contained some

Sumber: Whewell, D.D, William. 1837:452. History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II. London: John W. Parker and Son, West Strand. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

5.5. Menggambar *The Centripetal Force*

Pada penjelasannya tentang *centripetal force,* Newton (1846:74) memaparkan contoh tentang batu, yaitu *the loadstone* dan *a stone.* Seperti pada kalimat dalam konteks *gravity,* tulisan Newton terbaca, '*Bodies tend to the centre of earth magnetism, by which iron tends to the loadstone'.* Pada penjelasan lebih lanjut, tulisan Newton tentang *a stone* terbaca seperti ini,'*A Stone, whirled about in a sling, endeavour to recede from the hand that turns it*'. Dengan rangkaian kalimat ini, Newton menegaskan bahwa,'*I therefore call centripetal, would fly off in the right lines, with an uniform motion*'. Pada halaman tentang *Axioms or Laws of Motion,* khususnya penjelasan tentang *Law III,* tulisan Newton (1846: 74) terbaca, '*If you press a stone with your finger, the finger is also pressed by the stone*'.

DEFINITION IV.

An impressed force is an action exerted upon a body, in order to change its state, either of rest, or of moving uniformly forward in a right line.

This force consists in the action only; and remains no longer in the body, when the action is over. For a body maintains every new state it acquires, by its *vis inertiæ* only. Impressed forces are of different origins as from percussion, from pressure, from centripetal force.

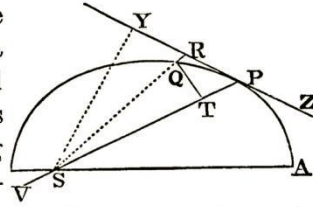
DEFINITION V.

A centripetal force is that by which bodies are drawn or impelled, or any way tend, towards a point as to a centre.

Of this sort is gravity, by which bodies tend to the centre of the earth magnetism, by which iron tends to the loadstone; and that force, what ever it is, by which the planets are perpetually drawn aside from the rectilinear motions, which otherwise they would pursue, and made to revolve in curvilinear orbits. A stone, whirled about in a sling, endeavours to recede from the hand that turns it; and by that endeavour, distends the sling, and that with so much the greater force, as it is revolved with the greater velocity, and as soon as ever it is let go, flies away. That force which opposes itself to this endeavour, and by which the sling perpetually draws back the stone towards the hand, and retains it in its orbit, because it is directed to the hand as the centre of the orbit, I call the centripetal force. And the same thing is to be understood of all bodies, revolved in any orbits. They all endeavour to recede from the centres of their orbits; and were it not for the opposition of a contrary force which restrains them to, and detains them in their orbits, which I therefore call centripetal, would fly off in right lines, with an uniform motion.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:74. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Merunut pemikiran Newton (1846:75), terdapat 3 jenis *centripetal force,* yaitu (1) *absolute;* (2) *accelerative* dan (3) *motive. Absolute* merupakan *magnetic force* yang lebih besar pada *one loadstone* dan lebih kecil pada *loadstone* lainnya tergantung ukuran dan kekerasan batu. Pada *definition IV* terbaca tulisan Newton tentang ini,'*The absolute quantity of a centripetal force is the measure of the same, proportional to the efficacy of the cause that propagates it from the centre, through the space round about*'. *Accelerative* berkaitan dengan jarak (*distance*) yaitu '*the force of the same load-stone is grreater at a less distance*'. Tentang *the motive,* penjelasan Newton terbaca, '*The weight is greater in a greater body, less i a less body*'.

COR. 1. If a body P revolving about the centre S describes a curve line APQ, which a right line ZPR touches in any point P; and from any other point Q of the curve, QR is drawn parallel to the distance SP, meeting the tangent in R; and QT is drawn perpendicular to the distance SP; the centripetal force will be reciprocally as the solid $\frac{SP^2 \times QT^2}{QR}$, if the solid be taken of that magnitude which it ultimately acquires when the points P and Q coincide. For QR is equal to the versed sine of double the arc QP, whose middle is P: and double the triangle SQP, or SP × QT is proportional to the time in which that double arc is described; and therefore may be used for the exponent of the time.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:110. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dimanakah posisi *point P?* Newton (1846:110) hanya mengemukakan '*If a body P revolving about the centre S describes a curve line APQ, which a right line ZPR touches in any point P*'. Saya memahami tulisan Newton ini sebagai keleluasaan untuk menentukan sendiri dimana lokasi *point P*. Karena ini, saya menetapkan lokasi *point P* pada *curve,* melalui langkah-langkah seperti ini:
Pertama, membuat garis yang paralel dengan *segment Pf* yang terdapat pada *the elements of the ellipse.* Garis ini bertemu dengan *the axis of y* pada *point P'* dan bertemu dengan *the axis of x* pada *point f'.* Dengan cara yang sama, membuat lagi garis yang sejajar dengan *segment PF* yang juga bertemu dengan *the axis of y* pada *point P'* dan bertemu dengan *the axis of x* pada *point F'.* Selanjutnya membuat garis yang paralel dengan *segment Fp* yang bertemu dengan *the axis of y* pada *point p'* dan terakhir membuat garis yang paralel dengan *segment pf* yang bertemu dengan *the axis of x* pada *point f'.*

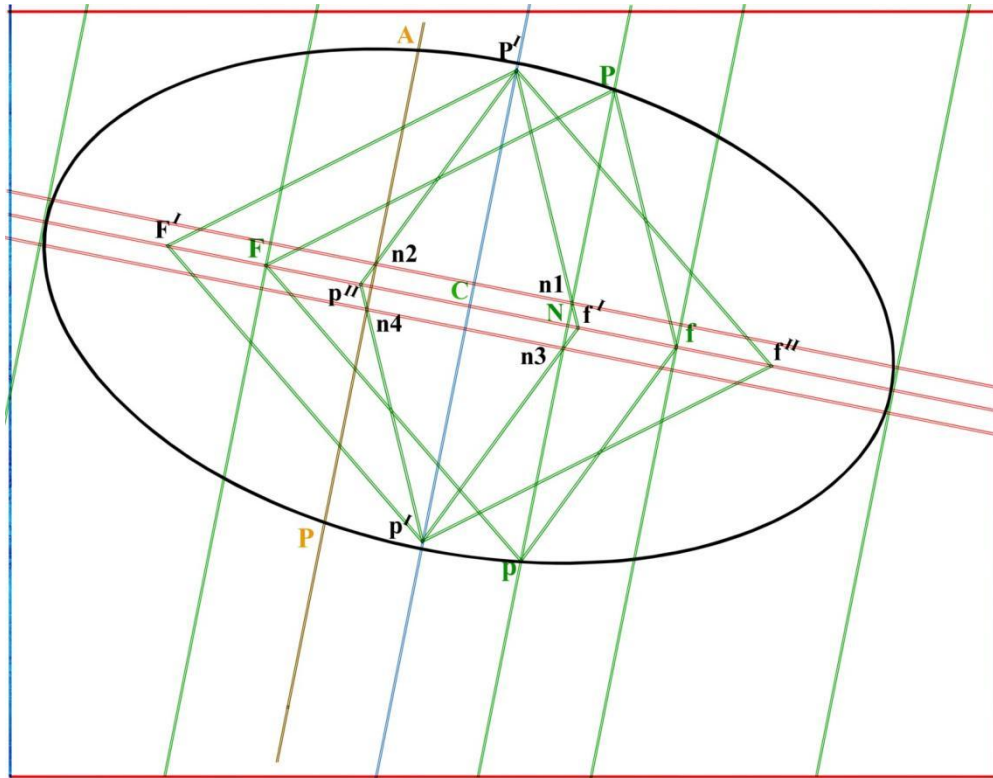
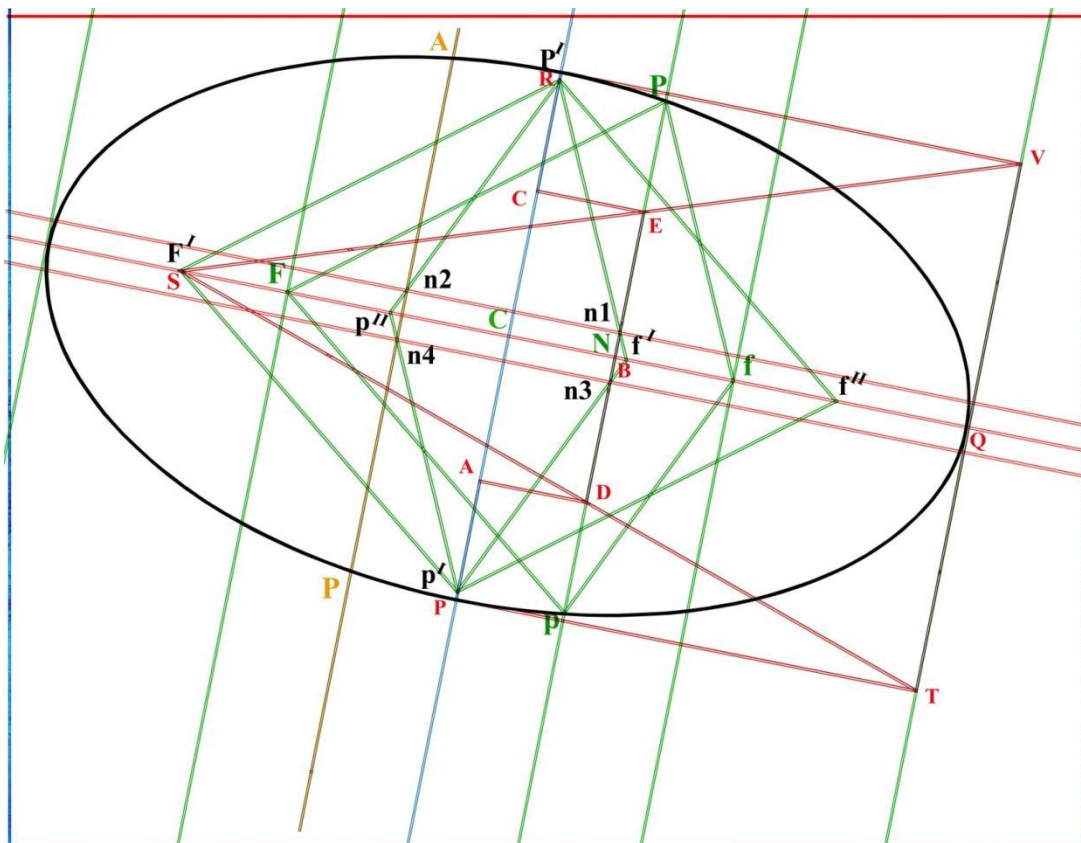
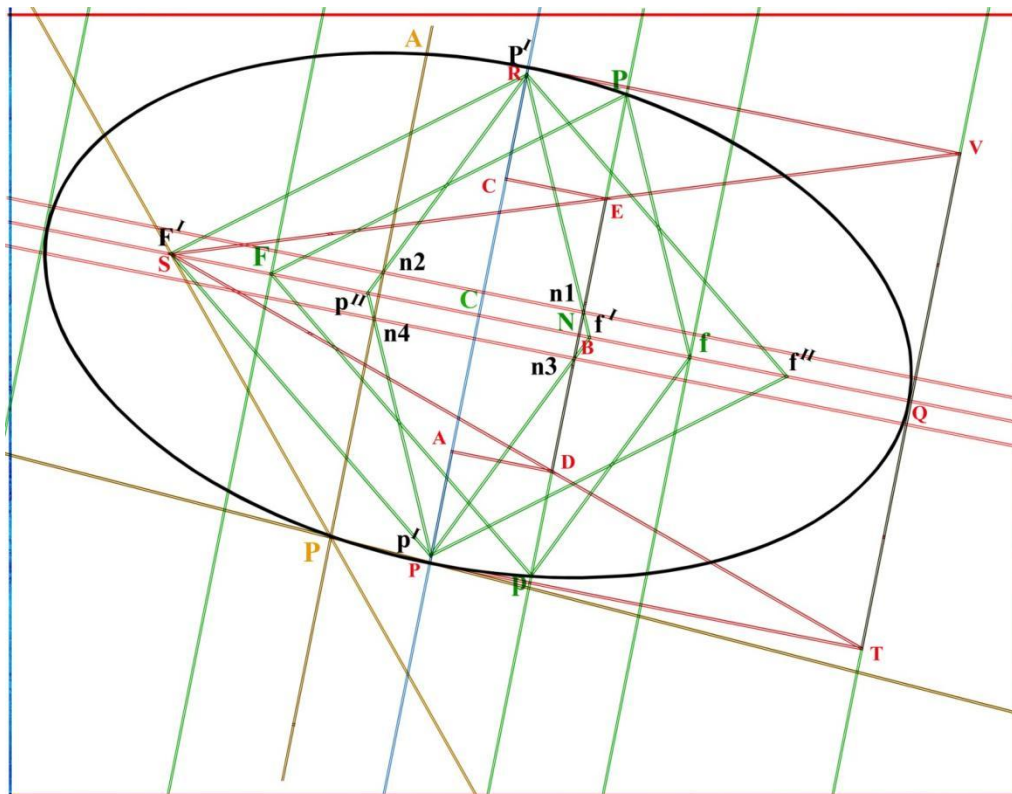
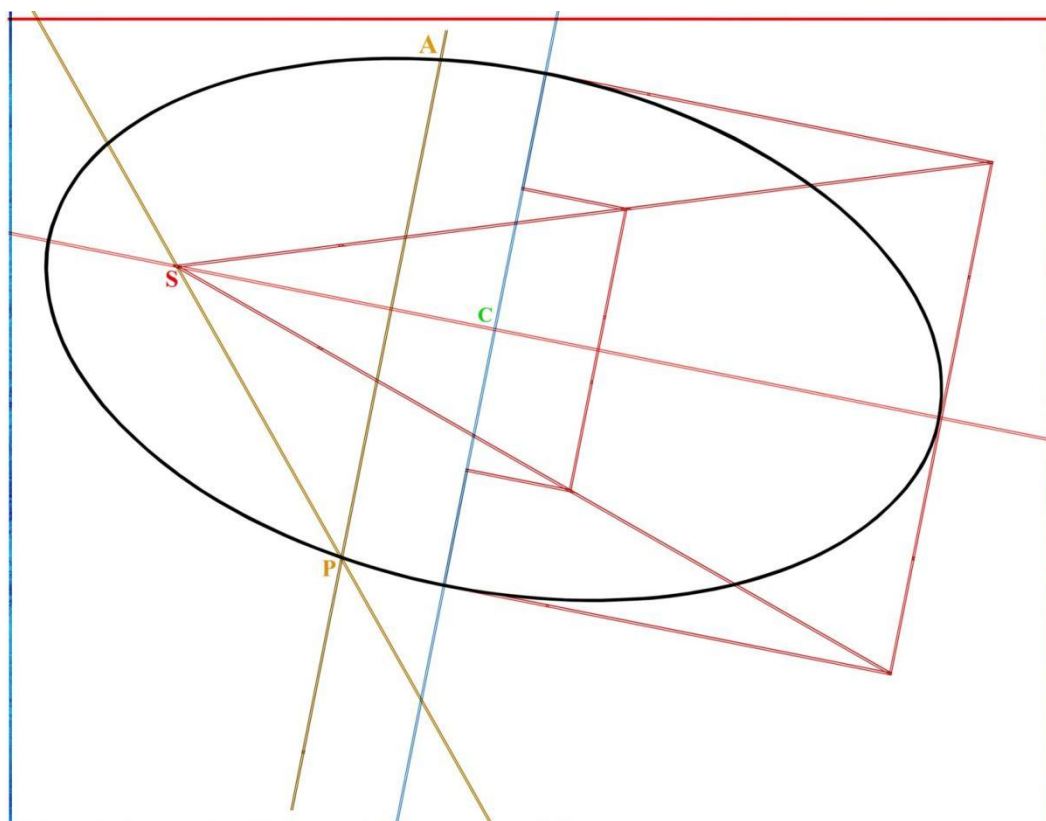
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menentukan sudut CP’p’’ dengan besar sudut yang sama dengan sudut CP’f’ hingga tergambarkan *segment P’p’’* dan menentukan sudut Cp’p’’ yang sama besarnya dengan sudut Cp’f’ hingga tergambarkan *segment p’p’’* . Menentukan *point f’’* pada segitiga CP’f’’ dengan besar sudut yang sama dengan segitiga CP’F’ seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menghadirkan *point n1* sebagai *point of intersection* antara *segement Pp* dengan *segement P’f’* dan menggamabarkan *parallel line* yang melintasi *point n1* terhadap *the axis of x* hingga bertemu dengan *segment P’p’’* pada *point n2*. Dengan cara yang sama dapat dihadirkan *point n3* dan *point n4* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

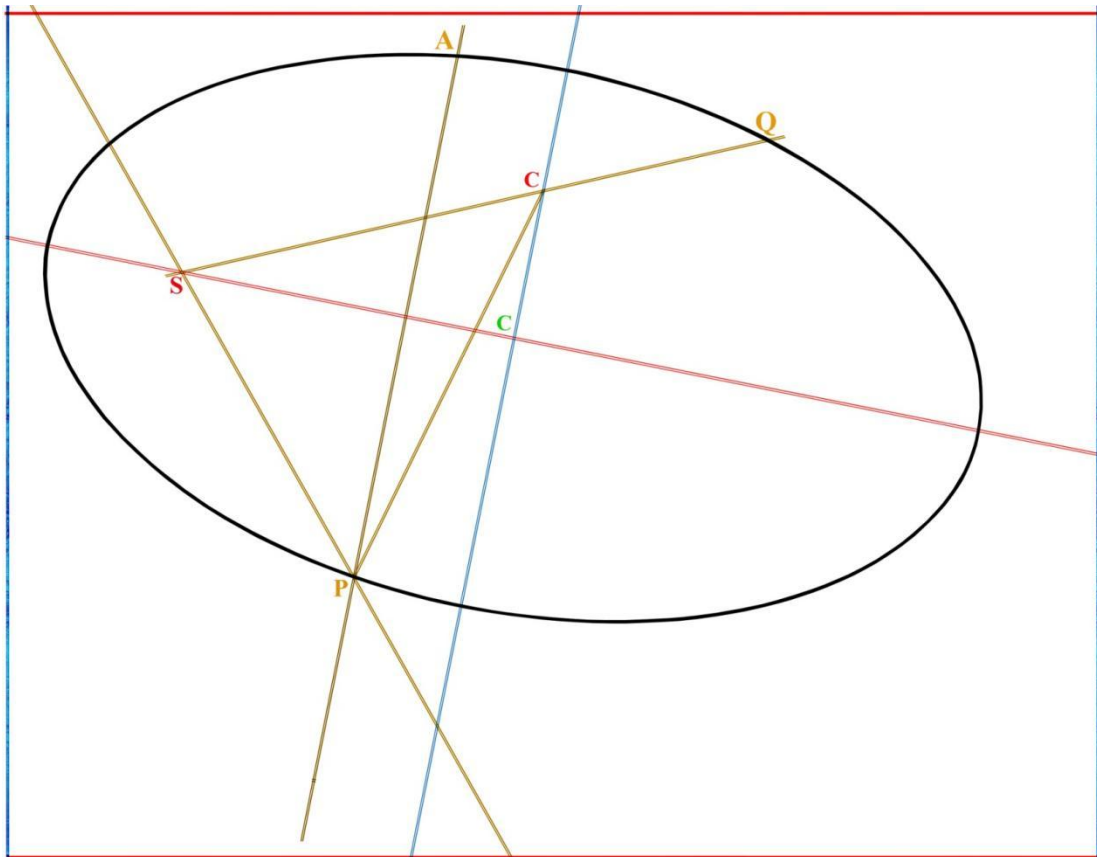
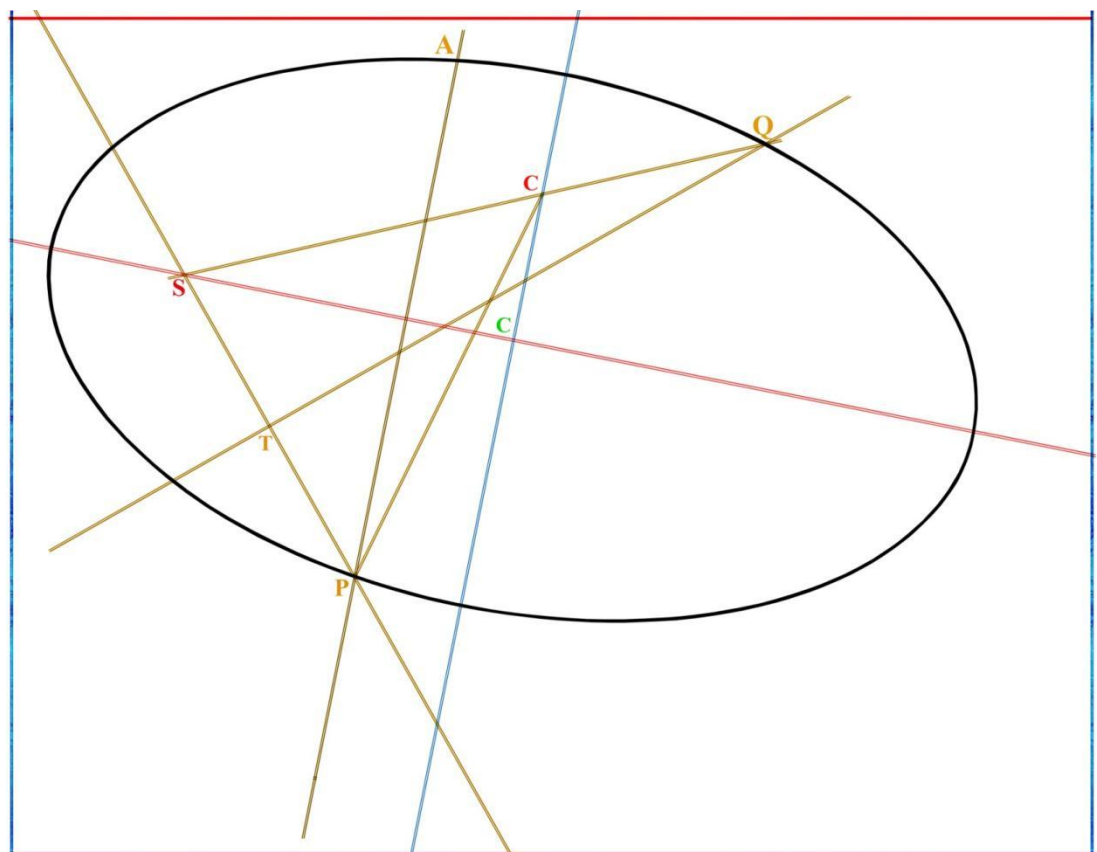
Menggambarkan *parallel line* terhadap *segment P'p'* dan juga paralel terhadap *ordinate to the axis* yakni *the segment PNp* yang bertemu dengan *point n2* dan *point n4* serta bertemu dengan *the curve* pada *point **A*** dan *point **P*** seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Dengan saya hadirkan *the centre of force,* maka terlihat bahwa *point F' coincides* dengan *the centre of force **S*** seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Menggambarkan *the straight line* yang padanya terdapat *point* ***S*** dan *point* ***P*** sehingga dapat juga dipersepsi sebagai hadirnya *the segment* ***SP*** seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Dengan menyederhanakan tampilan, gambar tadi dapat tampak seperti ini:

Sumber:Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

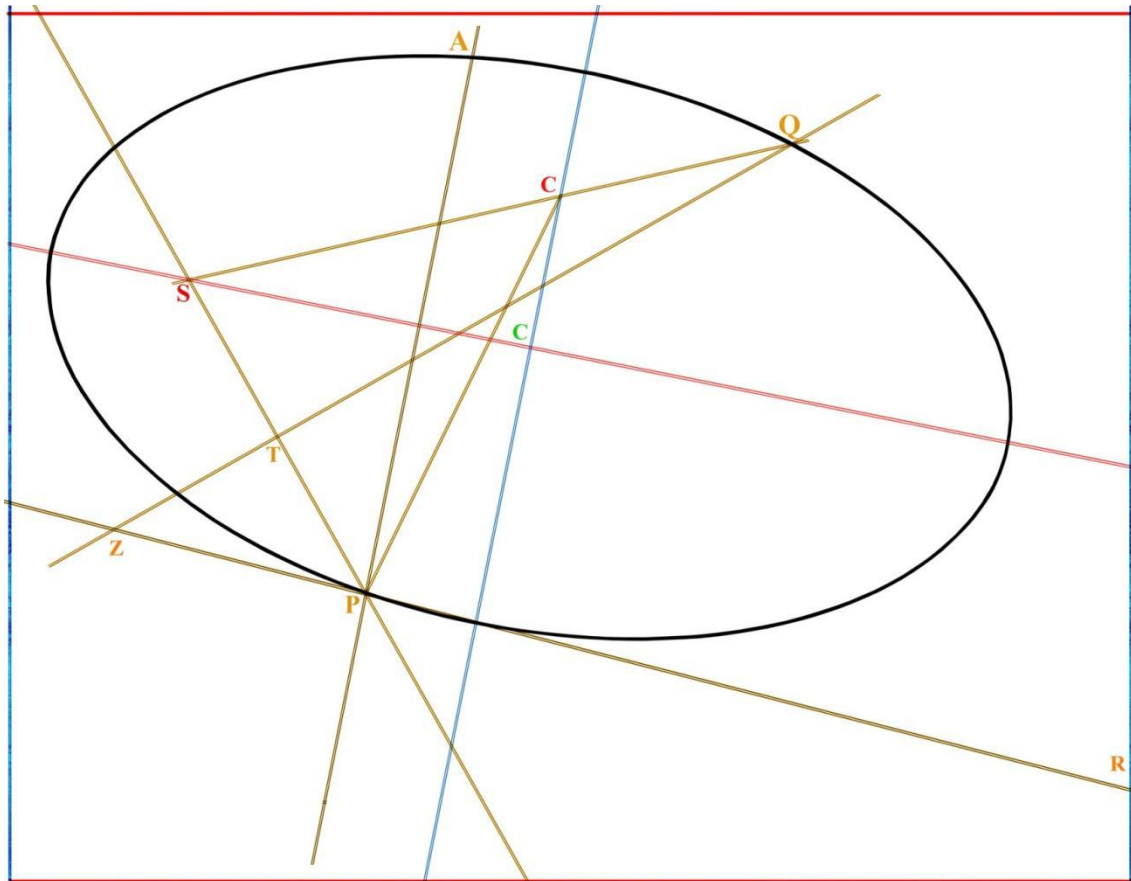
Untuk menentukan lokasi *point Q,* terlebih dahulu menghadirkan suatu *point* yang akan menjadi penghubung antara *point* ***S*** dengan *point* ***Q***. *Point* penghubung yang ingin saya hadirkan adalah *point* ***C*** yang terdapat pada *the centre of force* seperti ini

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

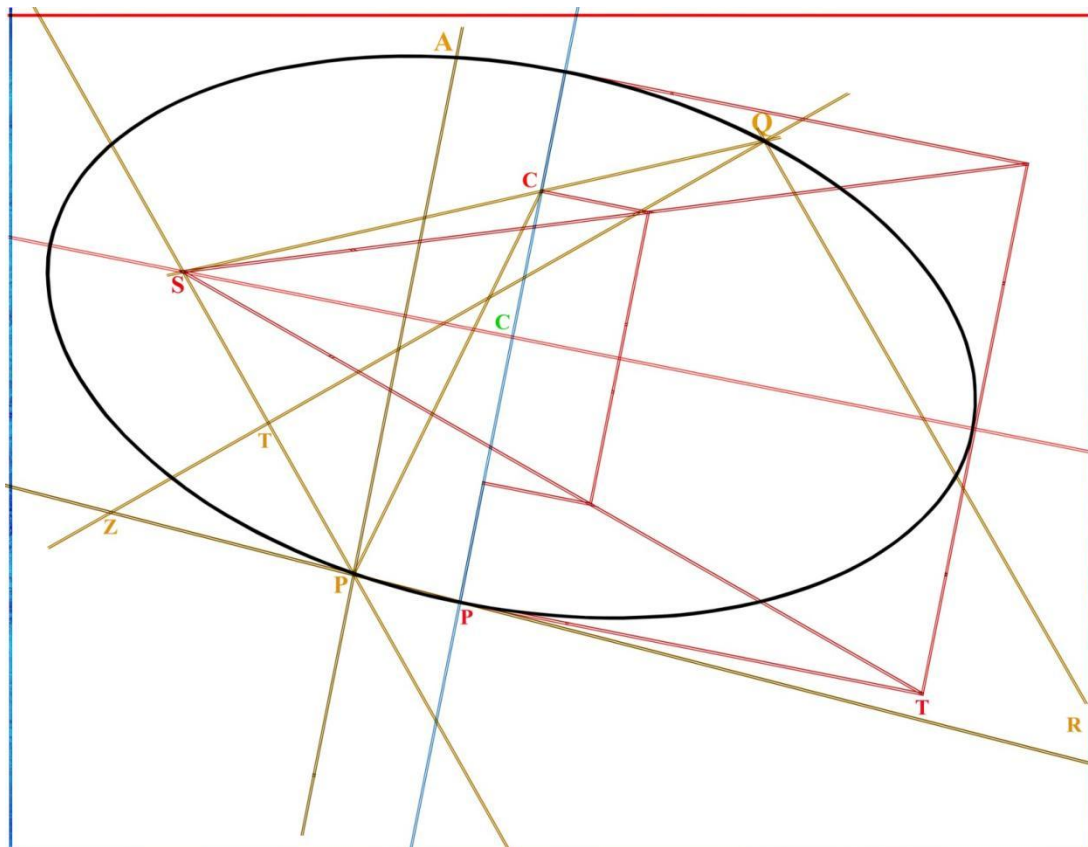
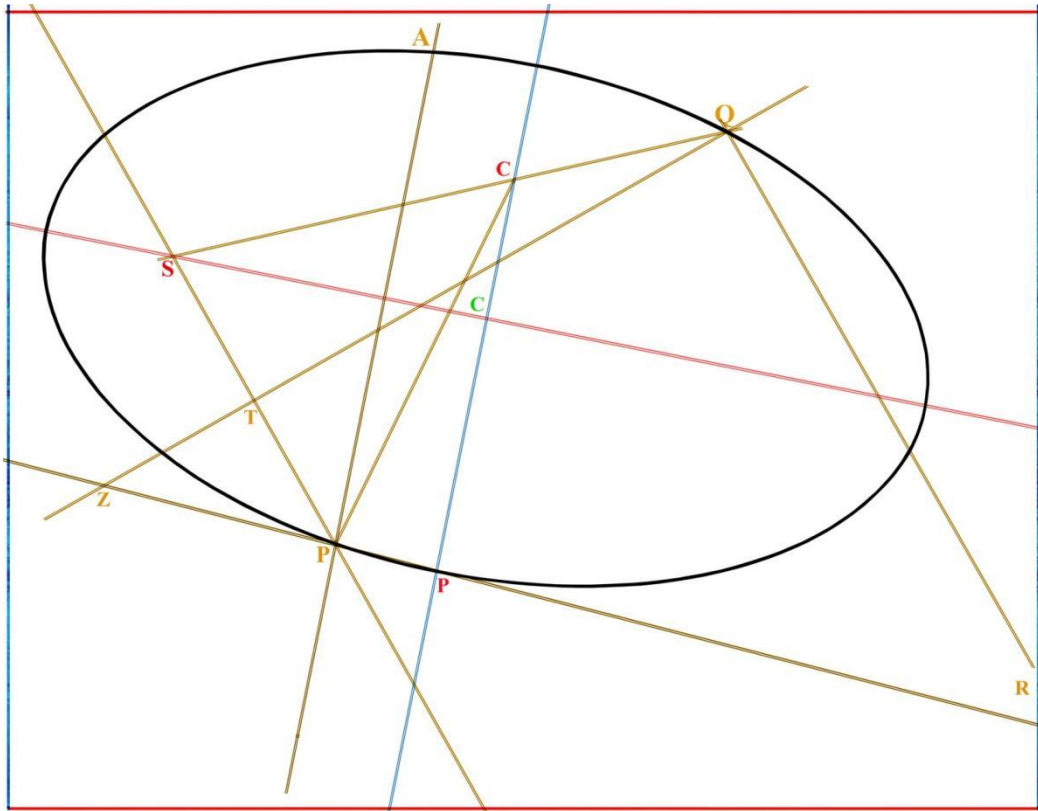
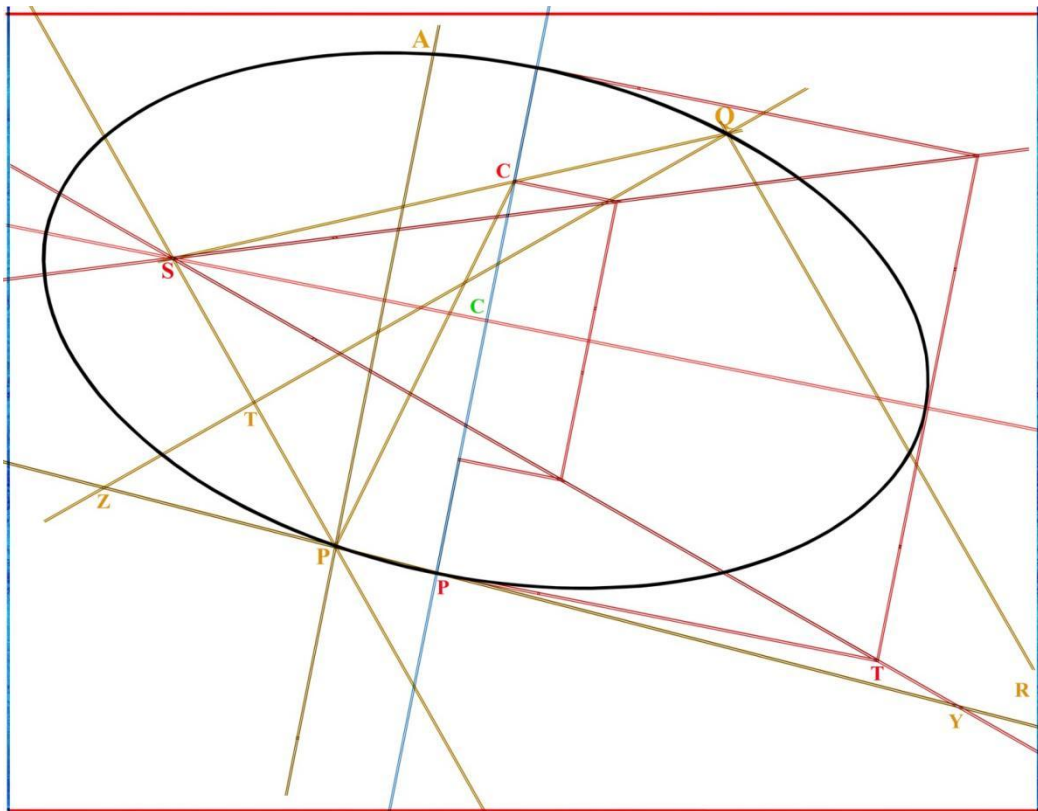
Langkah selanjutnya adalah menghubungkan *point* ***S*** dengan *point* ***C*** lalu meneruskannya hingga bertemu dengan *curve* pada *point* ***Q*** seperti ini:

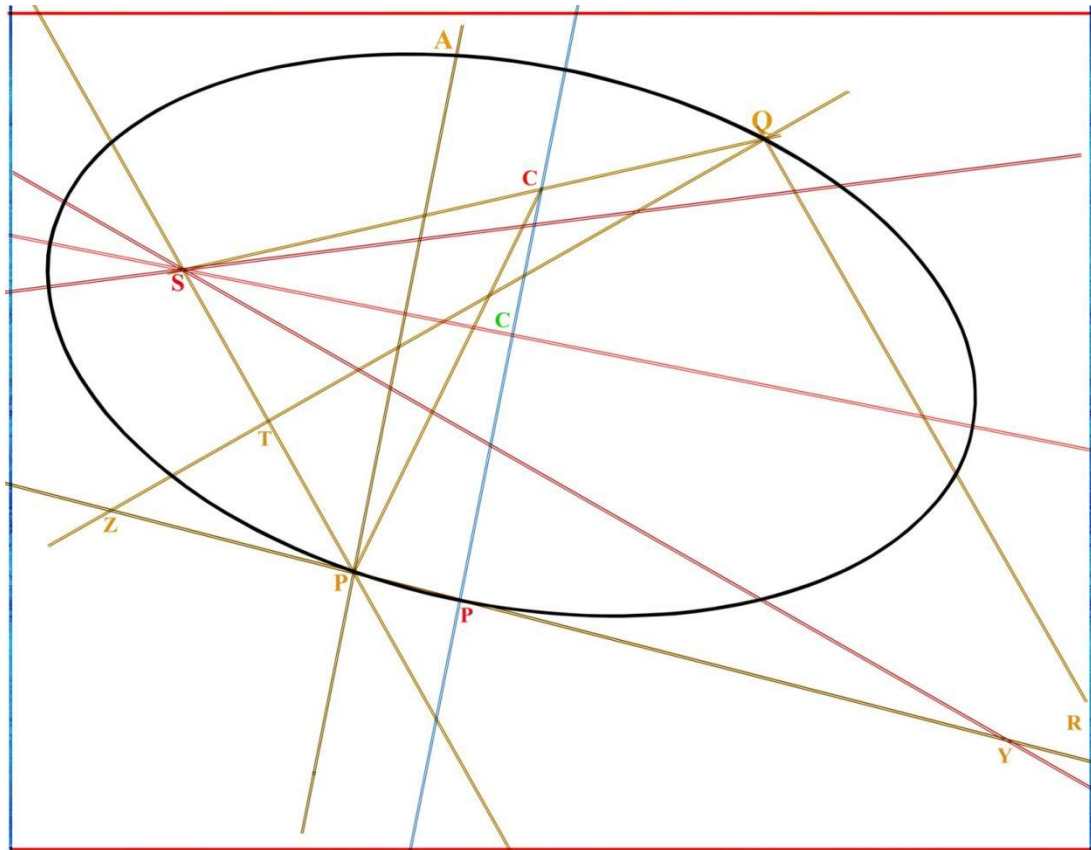
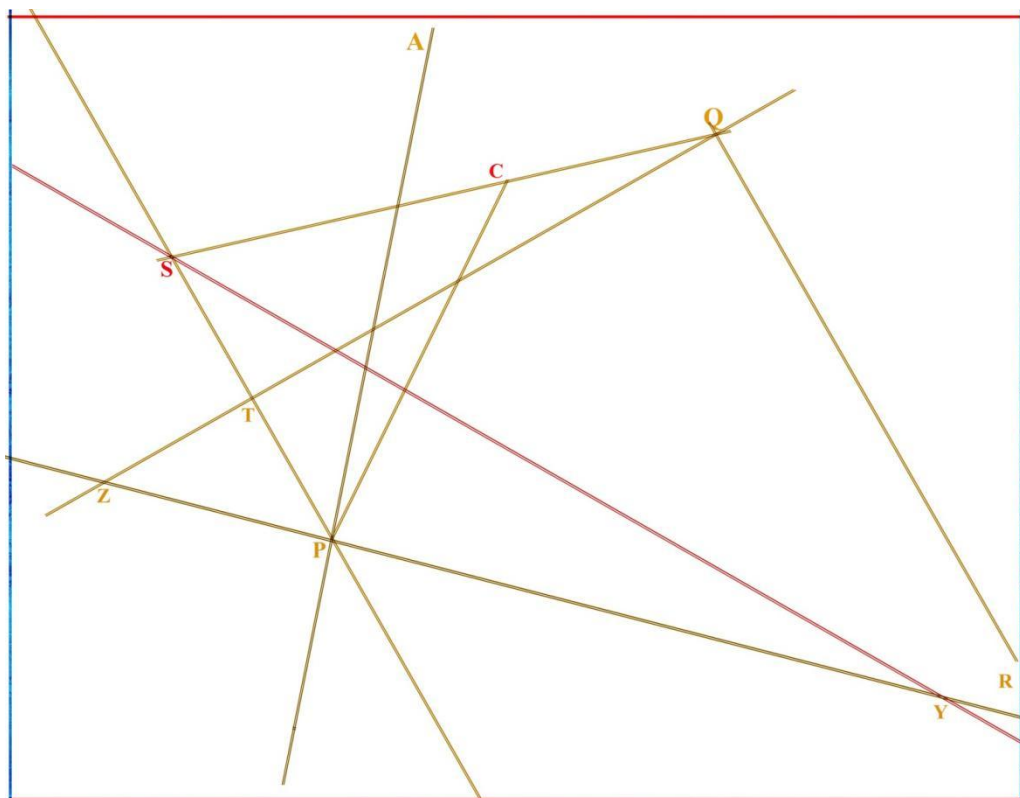
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Dengan begini tampaklah '*A curve line **APQ***' seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Menggambarkan *segment **QT*** yang *perpendicular* dengan *segment **PS*** seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menggambarkan *a right line ZPR* yang menyentuh *curve* pada *point P* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

A right line ZPR ini juga bertemu dengan *point P* yang terdapat pada *the centre of force* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menggambarkan *a right line QR* yang paralel terhadap *the distance SP* dan *point R* bertemu dengan *the tangent line ZPR,* karena ini *point R* merupakan *point* yang terdapat pada *a right line ZPR* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Menghadirkan *point Y* yang terdapat pada perpanjangan *segment ST* yang terdapat pada *the centre of force* hingga bertemu dengan *a right line ZPR* pada *point Y* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

The Centripetal Force berdasarkan petunjuk Newton dapat digambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

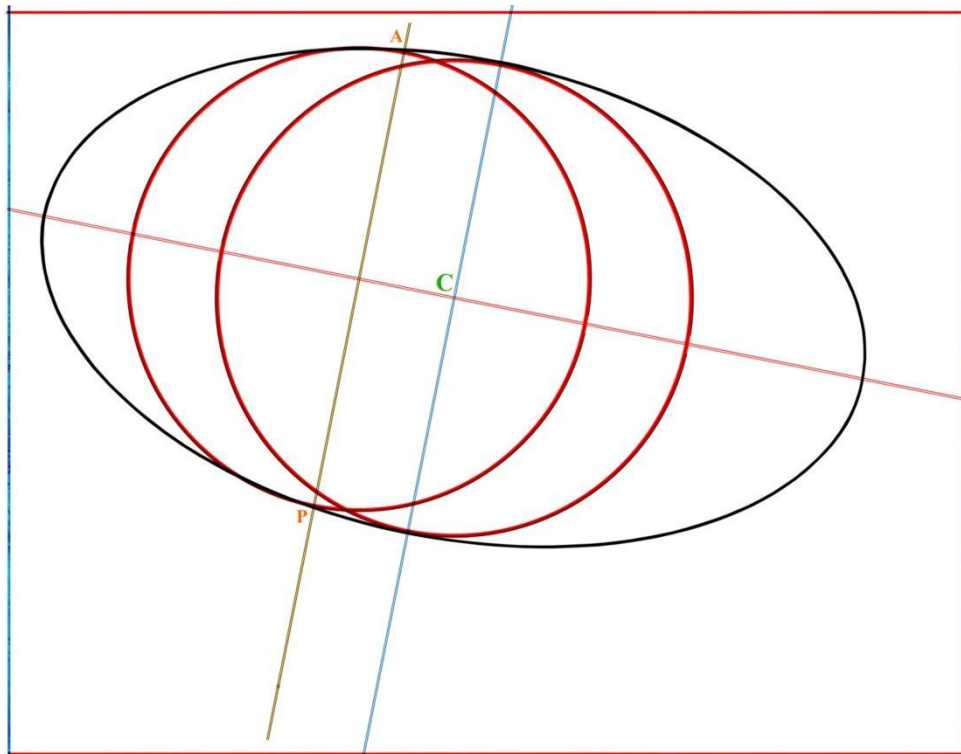
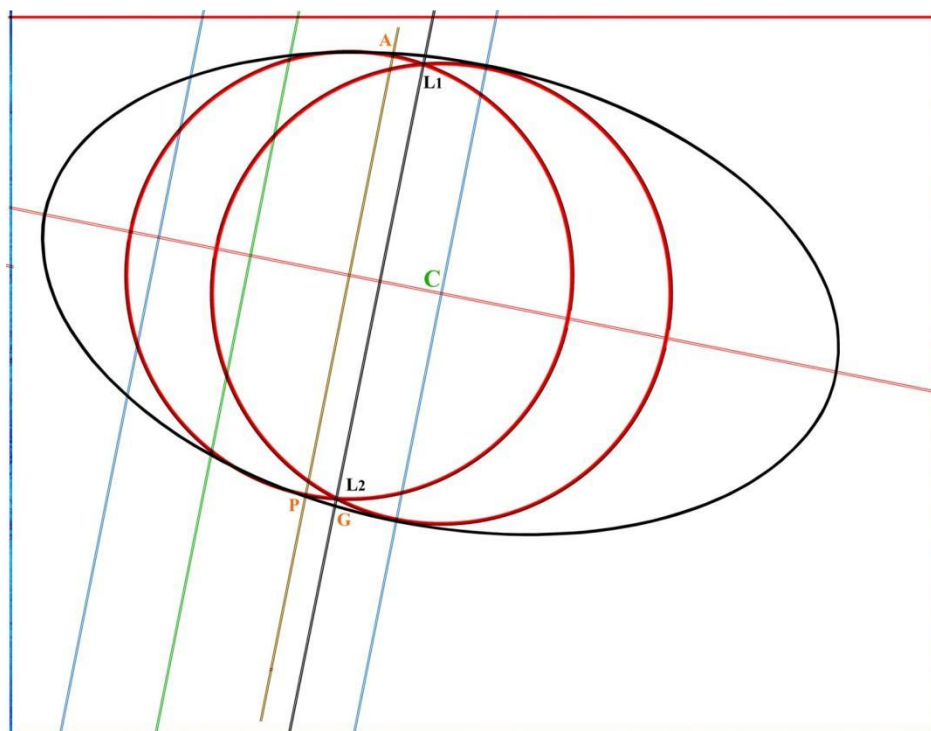
5.6. Menggambar *Any Other Centre of Force*

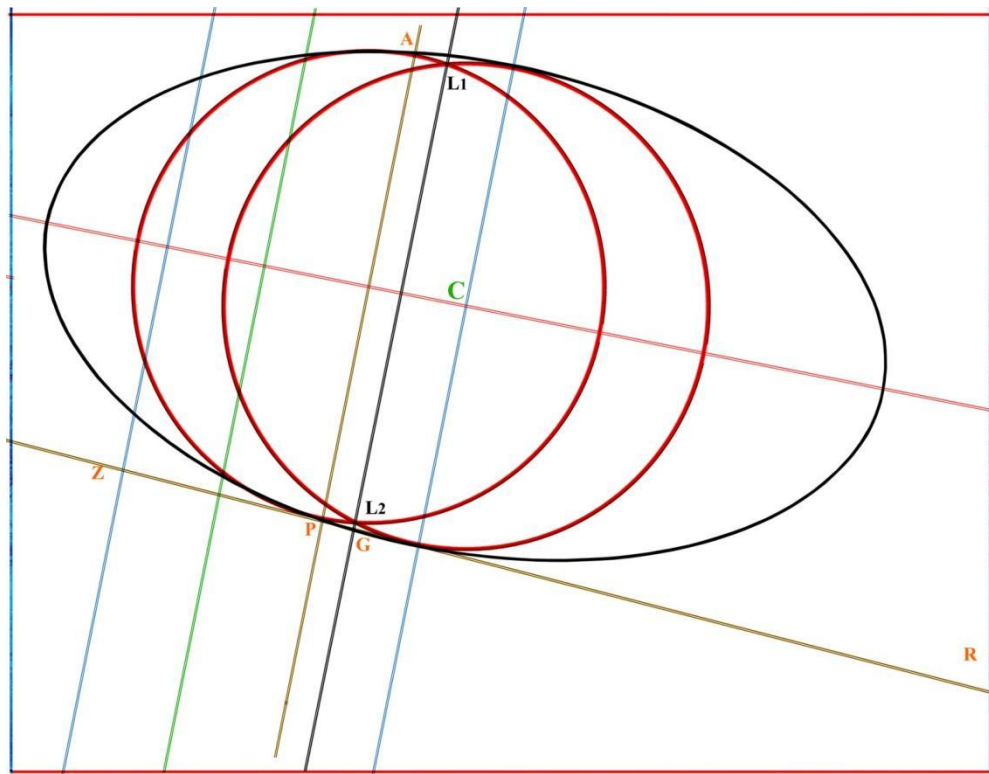
Merunut pemikiran Newton (1846:112) *the force* yang menyebabkan *the body P* bergerak melingkari *the circle APTV* yang didalamnya terdapat *the centre of force S* merupakan *the same body P* yang juga bergerak melingkari *the same circle* pada *the same periodic time.* Hanya saja *the same body P* ini terikat pada *any other centre of force R.* Tulisan Newton ini saya sajikan pada rupa gambar ini:

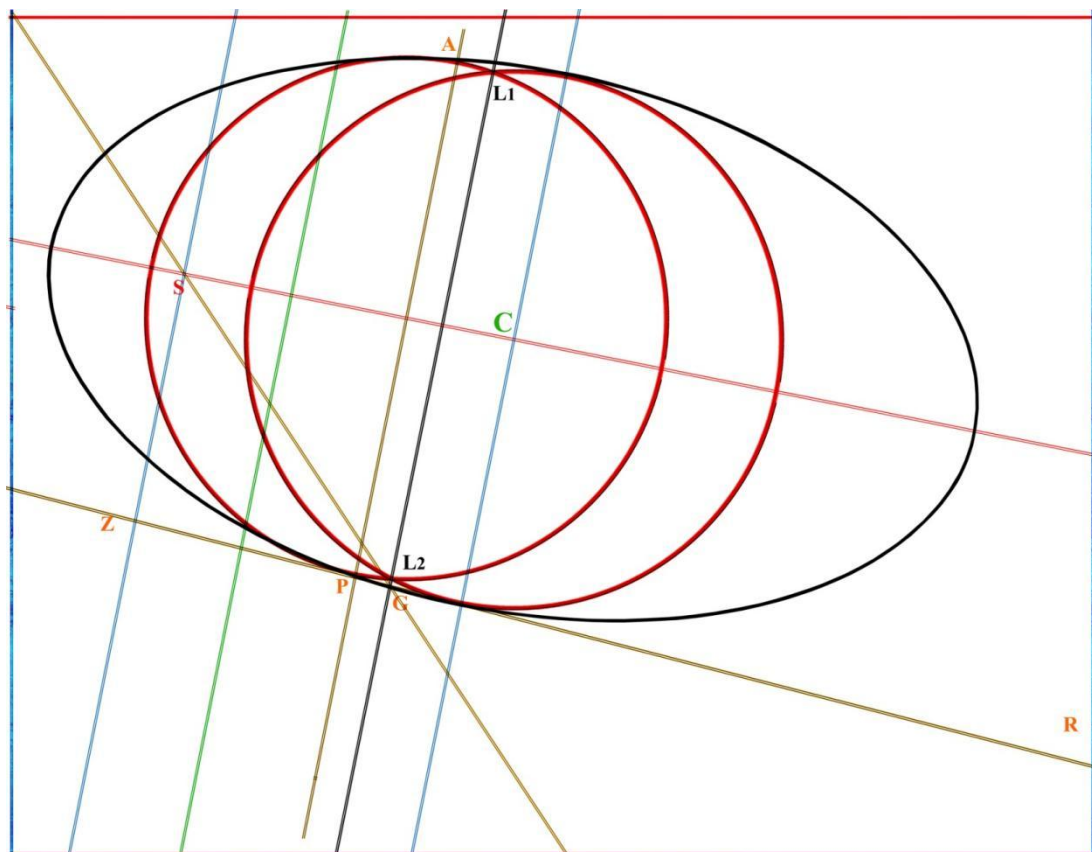
COR. 2. The force by which the body P in the circle APTV revolves about the centre of force S is to the force by which the same body P may revolve in the same circle, and in the same periodic time, about any other centre of force R, as $RP^2 \times SP$ to the cube of the right line SG, which from the first centre of force S is drawn parallel to the distance PR of the body from the second centre of force R, meeting the tangent PG of the orbit in G. For by the construction of this Proposition, the former force is to the latter as $RP^2 \times PT^3$ to $SP^2 \times PV^3$; that is, as $SP \times RP^2$ to $\frac{SP^3 \times PV^3}{PT^3}$; or (because of the similar triangles PSG, TPV) to SG^3.

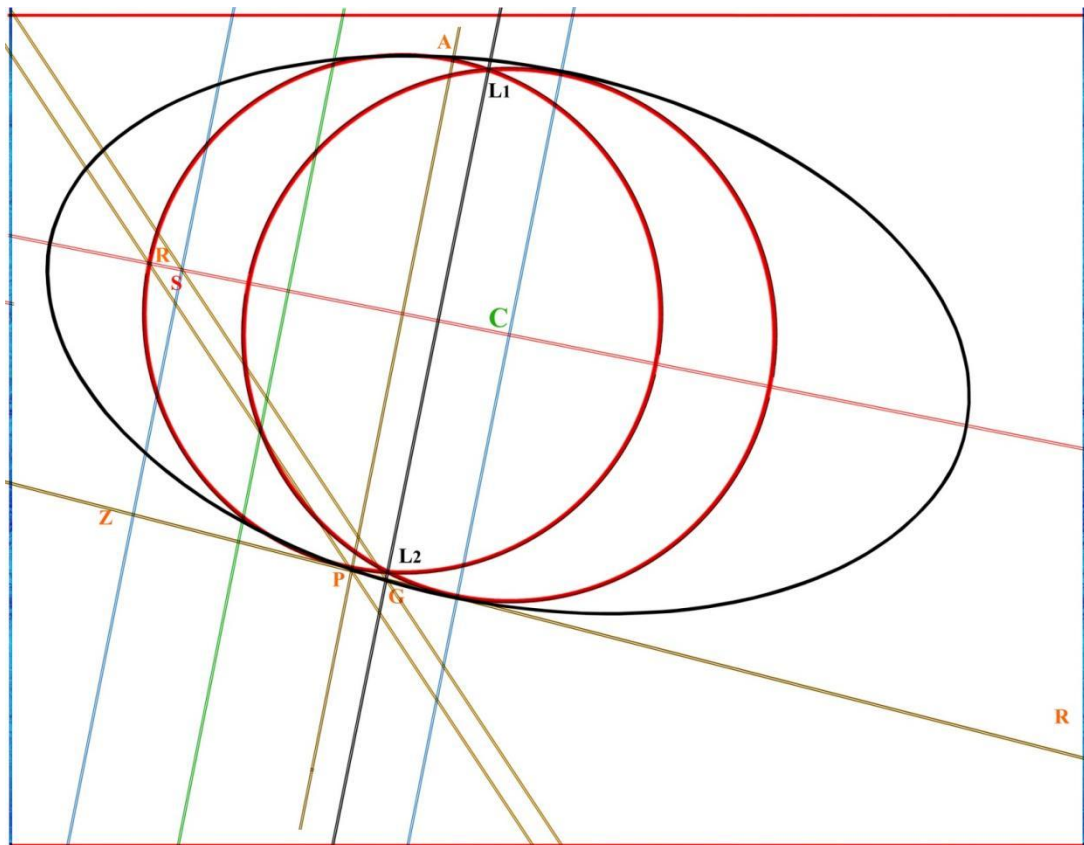
Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:112. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

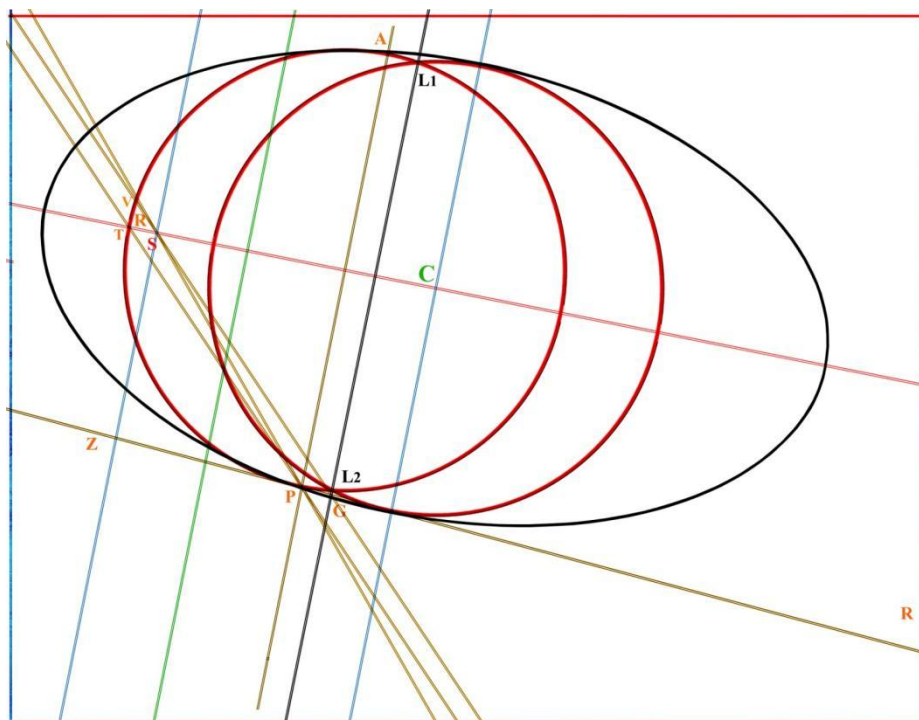
Berdasarkan petunjuk dari Newton ini, saya mencoba menggambarkan *any other centre of force R* pada *the centre of force* seperti ini:

Menghadirkan *moving circle* yakni *another Brocard circle* yang telah bergeser hingga diameternya merupakan *segment AP* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Menentukan posisi *point G* pada *curve* dengan langkah-langkah *pertama,* menghadirkan *chordal of the two circle* yakni *the segment joining two points on a curve* (Weisstein, Eric W, 1998: 243). *Chordal* atau *radical axis* ini merupakan *the locus of point. Two points* disini adalah *point L1* dan *point L2*. Kedua, menggambarkan perpanjangan *the segment L1L2* hingga bertemu dengan kurva ellips pada *point G* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menggunakan *the tangent ZPR* pada *the centripetal force* untuk menggambarkan *the tangent PG* yang bertemu dengan *the curve* sebagai *the orbit* pada *point G* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menggambarkan *the right line SG*, *which from the first centre of force S* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Menggambarkan *the distance PR* yang paralel terhadap *the right line SG* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).
Ternyata, *point R* merupakan *coincident point* antara *the right line PR* dengan *the axis of x* yang juga merupakan lokasi *point S* berada. *Point R* dan *point T* juga *coincide* pada lokasi yang sama, hingga keduanya merupakan *coincident points.*

Menghadirkan *the segment SP* yang terdapat pada *the centripetal force* dan perpanjangan *segment SP* yang bertemu dengan *curve* merupakan *point v* sehingga melengkapi keseluruhan garis pada *any other centre of force* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

5.7. Menggambar *Coincident Piunts*

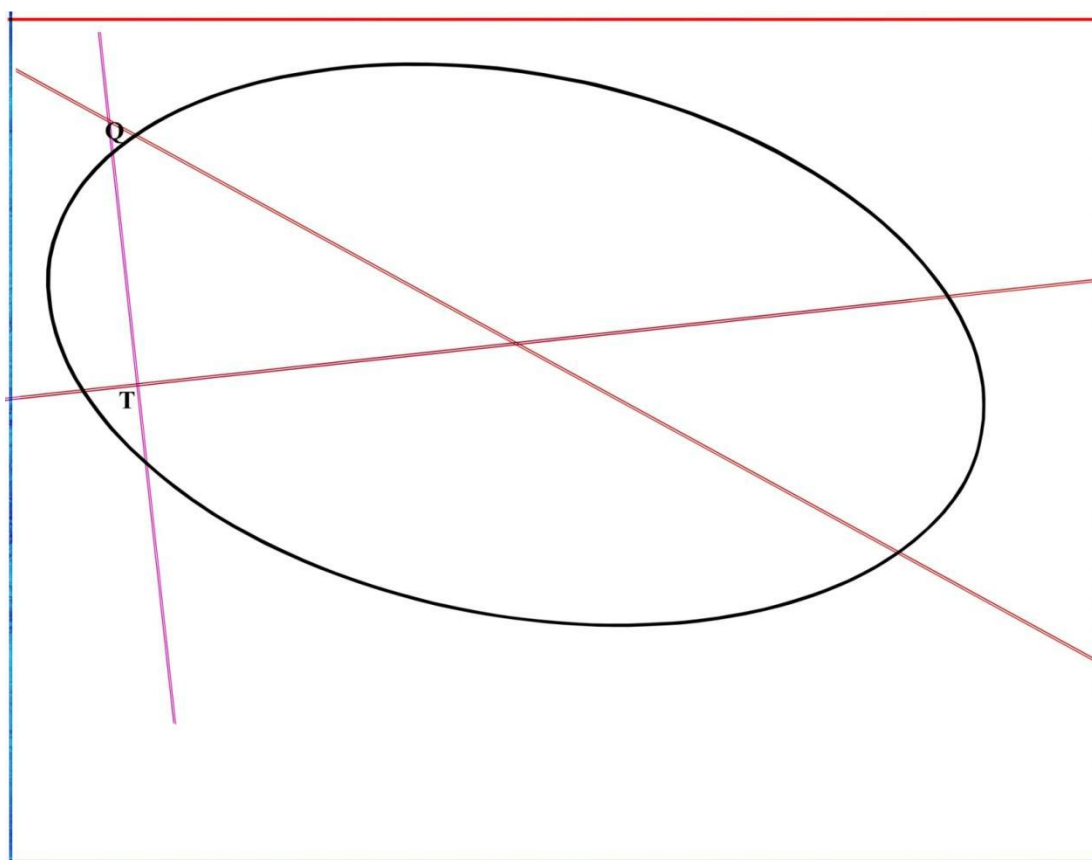
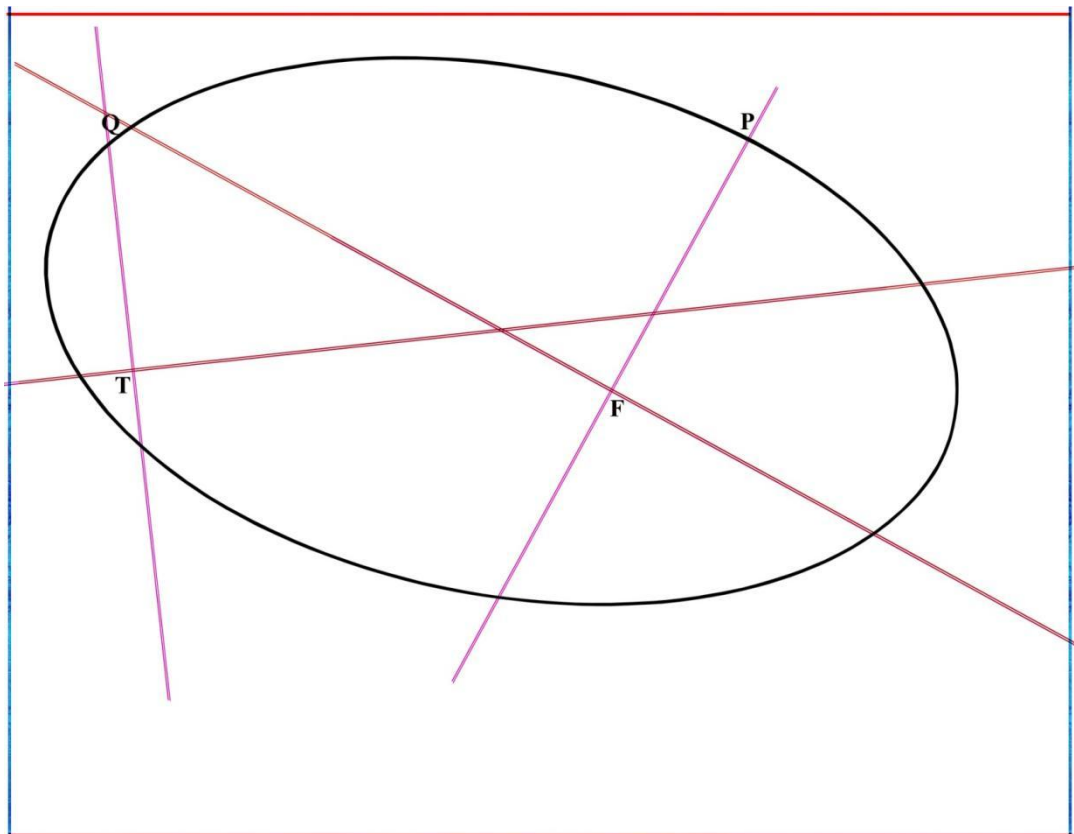
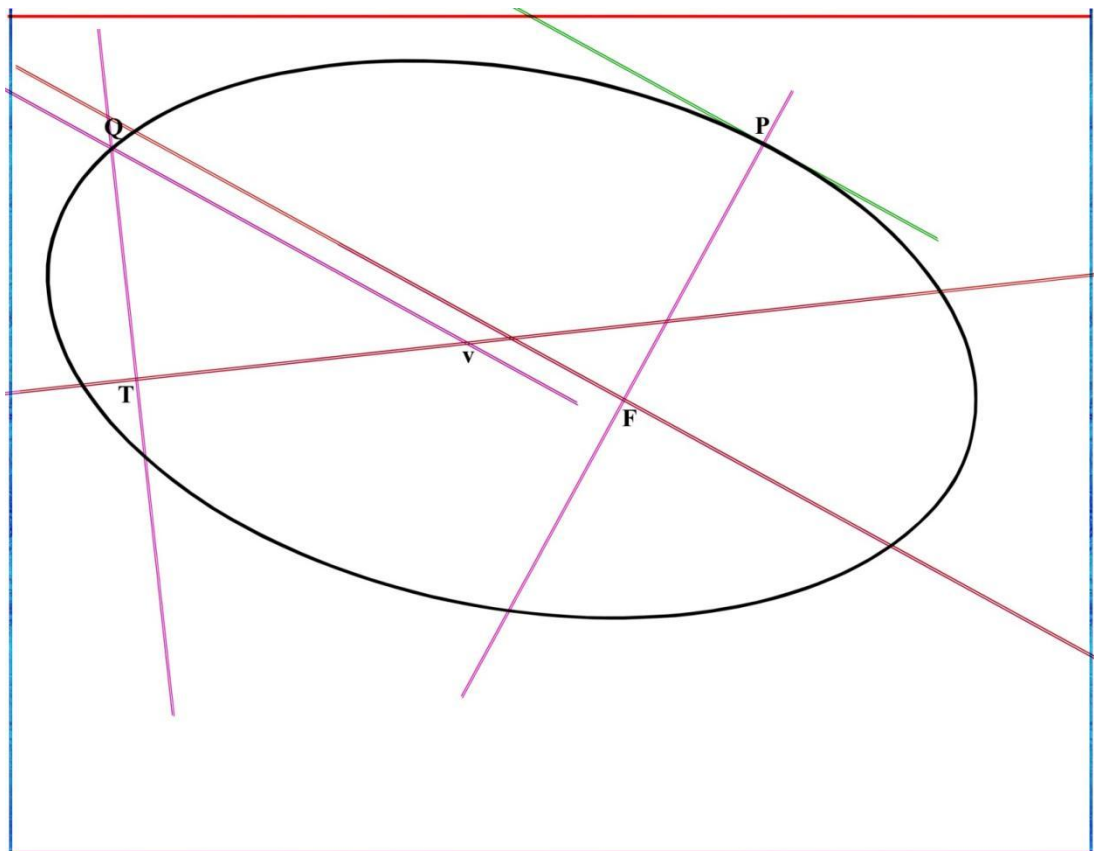
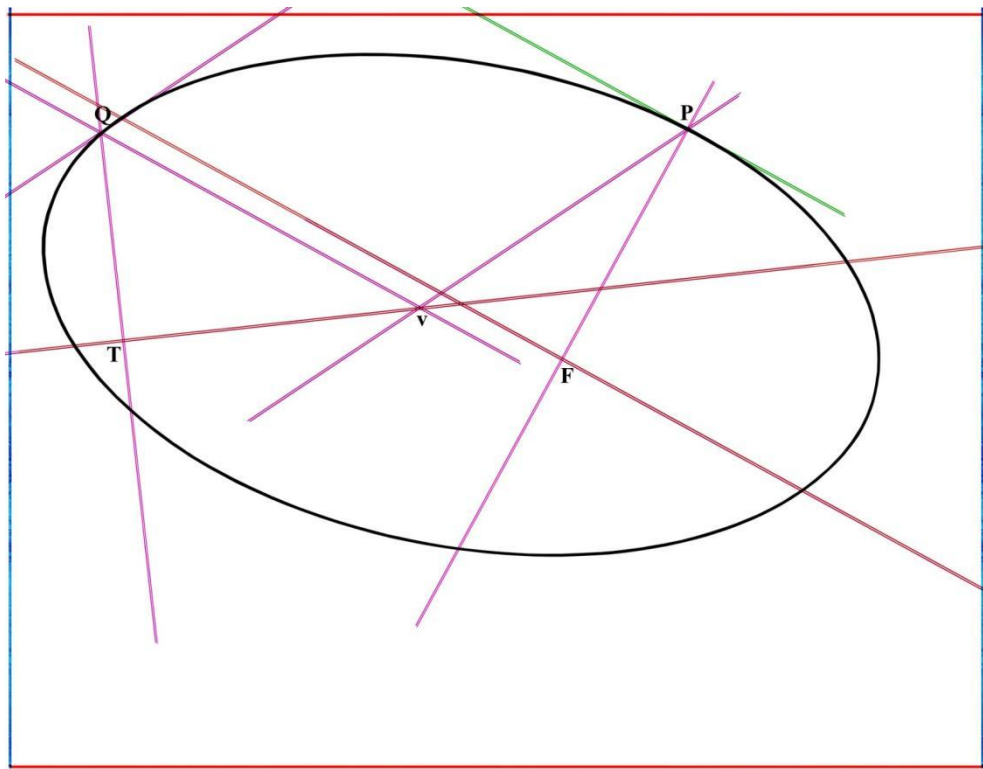
5.7.1. *The Centre of the Ellipsis Coincides with the Centre of Force*

Jika *the force* dipandang sebagai *the distance of the body from the centre of the ellipsis,* merunut pemikiran Newton *the body* akan bergerak di dalam *ellipsis* dengan karakteristik *the centre of the ellipsis coincides with the centre of force.* Cetakan tulisan Newton ini saya sajikan pada rupa gambar ini:

Cor. 1. And therefore the force is as the distance of the body from the centre of the ellipsis; and, *vice versa,* if the force is as the distance, the body will move in an ellipsis whose centre coincides with the centre of force, or perhaps in a circle into which the ellipsis may degenerate.

Cor. 2. And the periodic times of the revolutions made in all ellipses whatsoever about the same centre will be equal. For those times in similar ellipses will be equal (by Corol. 3 and 8, Prop. IV); but in ellipses that have their greater axis common, they are one to another as the whole areas of the ellipses directly, and the parts of the areas described in the same time inversely; that is, as the lesser axes directly, and the velocities of the bodies in their principal vertices inversely; that is, as those lesser axes directly, and the ordinates to the same point of the common axes inversely; and therefore (because of the equality of the direct and inverse ratios) in the ratio of equality.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:115. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Berdasarkan petunjuk Newton ini, gambar *the centre C coincides the centre S* yang dapat saya buat seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Gambar ini saya buat berdasarkan *proposition X. problem V* yang dikemukakan Newton (1846:114) seperti ini:

PROPOSITION X. PROBLEM V.

If a body revolves in an ellipsis ; it is proposed to find the law of the centripetal force tending to the centre of the ellipsis.

Suppose CA, CB to be semi-axes of the ellipsis; GP, DK, conjugate diameters; PF, QT perpendiculars to those diameters; Qv an ordinate to the diameter GP; and if the parallelogram $QvPR$ be completed, then (by the properties of the conic sections) the rectangle PvG will be to Qv^2 as PC^2 to CD^2; and (because of the similar triangles QvT, PCF), Qv^2 to QT^2 as PC^2 to PF^2; and, by composition, the ratio of PvG to QT^2 is compounded of the ratio of PC^2 to CD^2, and of the ratio of PC^2 to PF^2, that is, vG to $\frac{QT^2}{Pv}$ as PC^2 to $\frac{CD^2 \times PF^2}{PC^2}$. Put QR for Pv, and (by Lem. XII) BC × CA for CD × PF; also (the points P and Q coinciding) 2PC for vG; and multiply-

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:114. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dengan menentukan *surface of* Levria MAR (0110), *ellipse of* Levria MAR (0110), kurva, *contents of solids* dengan fokus pada *points and lines,* sebenarnya saya hanya menelusuri *Binomial Theorem* yang digagas Newton untuk menentukan *position of their centres of gravity.* Untuk ini, Newton juga menggali prinsip-prinsip umum dan mendasar tentang area kurva dari ordinat dan *abscissa* untuk meningkatkan *uniformly in proportion to the time.* Newton memaknai *lines* sebagai *the motion of points* dan memaknai *surface* sebagai *the motion of lines* dengan *velocity* setiap *lines* merupakan *fluxions* dan *lines* yang bergerak dengan kecepatan tertentu ini dimaknai sebagai *fluents.*Tentang ini saya kutip tulisan Sir

Isaac Newton (1846:14) pada buku berjudul '*Newton's Principia: The Mathematical Principles of Natural Philosophy*' yang dapat dibaca pada gambar ini:

Newton, himself, states that he was in possession of his Method of Fluxions, "in the year 1666, or before." Infinite quantities had long been a subject of profound investigation; among the ancients by Archimedes, and Pappus of Alexandria; among the moderns by Kepler, Cavaleri, Roberval, Fermat and Wallis. With consummate ability Dr. Wallis had improved upon the labours of his predecessors: with a higher power, Newton moved forwards from where Wallis stopped. Our author first invented his celebrated BINOMIAL THEOREM. And then, applying this Theorem to the rectification of curves, and to the determination of the surfaces and contents of solids, and the position of their centres of gravity, he discovered the general principle of deducing the areas of curves from the ordinate, by considering the area as a nascent quantity, increasing by continual fluxion in the proportion of the length of the ordinate, and supposing the abscissa to increase uniformly in proportion to the time. Regarding lines as generated by the motion of points, surfaces by the motion of lines, and solids by the motion of surfaces, and considering that the ordinates, abscissae, &c., of curves thus formed, vary according to a regular law depending on the equation of the curve, he deduced from this equation the velocities with which these quantities are generated, and obtained by the rules of infinite series, the ultimate value required. To the velocities with which every line or quantity is generated, he gave the name of FLUXIONS, and to the lines or quantities themselves, that of FLUENTS.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:14. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Merunut pemikiran Newton (1846:16) *gravity* merupakan '*mysterious power which causes all bodies to descend towards the centre of the earth*' yang dimaknai Newton sebagai *master-fact.* Dengan membandingkan '*the space through which heavy bodies fall*' dalam hitungan detik, pada jarak tertentu '*from the centre of the earth*' yang dimaknai sebagai '*at its surface*' dengan '*the space through which the moon falls to the earth*' dan pada saat yang bersamaan terus berputar mengitari '*a circular orbit*'. Proses emosi yang dialami Newton khususnya proses berpikir tentang gravitasi ini distimuli oleh 'The *law if falling bodies at the earth*' (Newton, 1846:30). Newton juga melakukan analog berdasarkan '*the vortices of Descartes*' dengan cara '*joined its action to that of the power of gravity upon the moon'.* Newton menyimpulkan bahwa jejak lintasan gravitasi '*would be spiral*', tetapi Dr. Hooke berpendapat bahwa '*it would be an eccentric ellipse in vacuo and an ellipti-spiral in a resisting medium*'.

Though Newton had continued silent, yet his thoughts were by no means inactive upon the vast subject of the planetary motions. The idea of Universal Gravitation, first caught sight of, so to speak, in the garden at Woolsthorpe, years ago, had gradually expanded upon him. We find him, in a letter to Dr. Hooke, Secretary of the Royal Society, dated in November, 1679, proposing to verify the motion of the earth by direct experiment, namely, by the observation of the path pursued by a body falling from a considerable height. He had concluded that the path would be spiral; but Dr. Hooke maintained that it would be an eccentric ellipse in vacuo, and an ellipti-spiral in a resisting medium. Our author, aided by this correction of his error, and by

the discovery that a projectile would move in an elliptical orbit when under the influence of a force varying inversely as the square of the distance, was led to discover "the theorem by which he afterwards examined the ellipsis;" and to demonstrate the celebrated proposition that a planet acted upon by an attractive force varying inversely as the squares of the distances will describe an elliptical orbit, in one of whose foci the attractive force resides.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:29-30. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Kemudian Newton mengkoreksi kesalahannya dan melakukan observasi tentang proyektil yang bergerak pada *elliptical orbit* dan menjelaskannya sebagai '*the theorem by which he afterwards examined the ellipsis*'. Newton lalu menyusun kalimat '*The Principle of Universal Gravitation*' menjadi '*that every particle of matter is attracted by, or gravitates to, every other particle of matter, with a force inversely proportional to the squares of their distances'* (Newton, 1846:33).

Whewell, D.D, William (1837:454) pada bukunya berjudul '*History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II*' (London: John W. Parker and Son, West Strand) mempertanyakan '*Is gravitation proportional in quantity of matter?*' seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

Is Gravitation proportional to Quantity of Matter?

It was a portion of Newton's assertion in his great discovery, that all the bodies of the universe attract each other with forces which are *as the quantity of matter* in each: that is, for instance, the sun attracts the satellites of any planet just as much as he attracts the planet itself, in proportion to the quantity of matter in each; and the planets attract one another just as much as they attract the sun, according to the quantity of matter.

Sumber: Whewell, D.D, William. 1837:454. History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II. London: John W. Parker and Son, West Strand. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Temuan Newton tentang gravitasi memang didasarkan pada prinsip tentang atraksi yang merupakan

karakteristik inti dari adanya *matter,* seperti terbaca pada buku karya Smee, Alfred (1857:5) berjudul '*The Monogenesis of Physical Forces*' bahwa apapun yang tarik menarik pastilah merupakan *matter,* dan apapun yang tidak dapat tarik menarik pastilah bukan *matter* ('*That whatever attracts is matter, and whatever cannot attract is not matter*'). Merunut pemikiran Newton '*All the bodies of the universe attract each other with forces which are the quantity of matter in each* '. Saya membaca *attraction* ini sebagai *association,* sehingga contoh seperti *'The sun attracts the satellites of any planet'* saya baca sebagai matahari yang berasosiasi terhadap satelit setiap planet. Demikian pula '*The planets attract one another just as much as they attract the sun*' merupakan kalimat lain dengan makna yang sama pada kalimat 'Setiap Planet berasosiasi satu terhadap satu lainnya sebagaimana planet berasosiasi terhadap matahari'. Newton sendiri melakukan *contiguity* tentang *contrast* berupa perbedaan massa planet terhadap matahari dengan mengkonfirmasi *quantity of matter* ini menggunakan cara '*Accurate observations and calculations*' seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

PHYSICAL ASTRONOMY. 455

experimentally by Newton, has been considered in our time worthy of re-examination by the great astronomer Bessel. There was some ground for doubt; for the mass of Jupiter, as deduced from the perturbations of Saturn, was only $\frac{1}{1070}$ of the mass of the Sun; the mass of the same planet as deduced from the perturbations of Juno and Pallas was $\frac{1}{1043}$ of that of the Sun. If this difference were to be confirmed by accurate observations and calculations, it would follow that the attractive power exercised by Jupiter upon the minor planets was greater than that exercised upon Saturn. And in the same way, if the attraction of the Earth had any *specific* relation to different kinds of matter, the time of oscillation of a pendulum of equal length composed wholly or in part of the two substances would be different. If, for instance, it were more intense for magnetized iron than for stone, the iron pendulum would oscillate more quickly. Bessel showed[1] that it was

Sumber: Whewell, D.D, William. 1837:455. History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II. London: John W. Parker and Son, West Strand. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

5.7.2. P *Coincide Q*

Contoh *P coincide Q* dapat terbaca pada buku karya Chamberlin, Thomas Chrowder (1916:94) berjudul '*The Origin of the Earth*' (Chicago, Illinois: The University of Chicago Press) yang tercetak sebagai '*The aphelion point of B coincides with the perihelion of point C.* Kutipannya saya sajikan berupa gambar ini:

94 THE ORIGIN OF THE EARTH

FIG. 6.—Diagram illustrating the condition under which collisions may take place in elliptical orbits of the planetary type. *S* represents the solar mass at the center of the system, *E* the planetary nucleus, *B* its orbit, *p* a planetesimal in the orbit *A*, smaller than *B*, and *P* a planetesimal in orbit *C*, larger than *B*. The case has been so chosen as to represent at once the smallest and the largest orbits of typical eccentricity that can come into contact with the orbit of the planetary nucleus. The minimum extreme is found when the aphelion point of the small ellipse *A* coincides with the perihelion point of the orbit of the planetary nucleus *B*. In no other position can the orbit *A* touch the orbit *B*. The maximum extreme is found where the aphelion point of *B* coincides with the perihelion point of *C*. In no other position can these orbits touch. Between these limiting phases, represented by the orbits *A*, and *C*, there are an indefinite number of possible planetesimal orbits that might cut the orbit *B*, but in all cases, except where the orbits were like *B*, conjunction could arise only when *a more or less* aphelion portion of an inner orbit touched or crossed a more or less aphelion portion of *B*. If the orbits were equal, the velocities at the crossings would be equal and the rotating effects would be *nil*, or neutralized, and if they were nearly equal, the difference would be slight, so that the effective cases are those of the extreme classes represented. Further explanation is given in the text.

Sumber: Chamberlin, Thomas Chrowder. 1916:94. The Origin of the Earth. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagaimana caranya agar *point P coincide* dengan *point Q?*

Jika mendasarkan pada perspektif Mobius tentang kontribusinya terhadap '*The Synthetic Geometry of Four Dimension*', maka *symmetrical figures* dapat dibuat menjadi *coincide* dengan syarat adanya '*Space of four dimensions*'. Manakala syarat ini terpenuhi, maka *the coincidence of two symmetrical figures* dapat dibuat dengan cara rotasi, yakni memutar satu figur. Pada buku karya Manning, Henry Parker (1914:4) yang berjudul '*Geometry of Four Dimensions*' tercetak kalimat yang pernah dituturkan oleh Mobius yakni: '*The coincidence of two symmetrical figures in space would require that we would be able to let one of them make a rotation in space of four dimensions*'. Kutipan tulisan Manning ini dapat dibaca pada rupa gambar ini:

So far as we know, the first contribution to the synthetic geometry of four dimensions is made by Mobius, who points out that symmetrical figures could be made to coincide if there were a space of four dimensions.‡

‡ He states very clearly the analogy with symmetrical figures in a plane and symmetrical groups of points on a line. Reasoning from this analogy, he says that the coincidence of two symmetrical figures in space would require that we should be able to let one of them make a rotation in space of four dimensions. Then he adds, "Da aber ein solcher Raum nicht gedacht werden kann, so ist auch die Coincidenz in diesem Falle unmöglich" (*Der barycentrische Calcul*, Leipzig, 1827, § 140, p. 184).

Sumber: Manning, Henry Parker. 1914:4. Geometry of Four Dimensions. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

berapa derajat rotasinya?

Coincide with Itself

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:974) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2*' tercetak kata *coincide* pada penjelasan tentang '*Kakeya Needle Problem'* yakni peristiwa terjadinya *coincide with itself* manakala terjadi rotasi 180 derajat. Kutipan tentang ini ditampilkan dalam rupa gambar seperti ini:

Kakeya Needle Problem

What is the plane figure of least AREA in which a line segment of width 1 can be freely rotated (where translation of the segment is also allowed)? Besicovitch (1928) proved that there is *no* MINIMUM AREA. This can be seen by rotating a line segment inside a DELTOID, star-shaped 5-oid, star-shaped 7-oid, etc. When the figure is restricted to be convex, Cunningham and Schoenberg (1965) found there is still *no* minimum AREA. However, the smallest *simple convex* domain in which one can put a segment of length 1 which will coincide with itself when rotated by 180° is

$$\frac{1}{24}(5-2\sqrt{2})\pi = 0.284258\ldots$$

(Le Lionnais 1983).

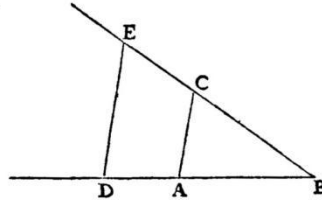
see also CURVE OF CONSTANT WIDTH, LEBESGUE MINIMAL PROBLEM, REULEAUX POLYGON, REULEAUX TRIANGLE

References

Ball, W. W. R. and Coxeter, H. S. M. *Mathematical Recreations and Essays, 13th ed.* New York: Dover, pp. 99–101, 1987.
Besicovitch, A. S. "On Kakeya's Problem and a Similar One." *Math. Z.* **27**, 312–320, 1928.
Besicovitch, A. S. "The Kakeya Problem." *Amer. Math. Monthly* **70**, 697–706, 1963.
Cunningham, F. Jr. and Schoenberg, I. J. "On the Kakeya Constant." *Canad. J. Math.* **17**, 946–956, 1965.
Le Lionnais, F. *Les nombres remarquables.* Paris: Hermann, p. 24, 1983.
Ogilvy, C. S. *A Calculus Notebook.* Boston: Prindle, Weber, & Schmidt, 1968.
Ogilvy, C. S. *Excursions in Geometry.* New York: Dover, pp. 147–153, 1990.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:974. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Joint the Points
ie n'ay qu'a ioindre les poins A & C
Untuk menunjukan *similarity* pada Levria MAR 0110, saya hanya menggabungkan saja 2 poin (*I have only to joint the points A & C*) mengikuti petunjuk dari Rene Descartes (1954:4) dalam buku berjudul '*The Geometry of Rene Descartes'* yaitu: ***ie n'ay qu'a ioindre les poins A & C.***

La Multi-plication.

Soit par exemple A B l'vnité, & qu'il faille multiplier B D par B C, ie n'ay qu'a ioindre les poins A & C, puis tirer D E parallele a C A, & B E eſt le produit de cete Multiplication.

Sumber: Descartes, Rene. 1954:4. The Geometry of Rene Descartes. New York: Dover Publications, Inc. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Kutipan tulisan Rene Descartes tentang *joint the poins* ini saya gambarkan seperti ini:

298 LA GEOMETRIE.

eſt a l'autre, ce qui eſt le meſme que la Diuiſion; ou enfin trouuer vne, ou deux, ou pluſieurs moyennes proportionnelles entre l'vnité, & quelque autre ligne; ce qui eſt le meſme que tirer la racine quarrée, ou cubique, &c. Et ie ne craindray pas d'introduire ces termes d'Arithmetique en la Geometrie, affin de me rendre plus intelligibile.

La Multiplication.

Soit par exemple A B l'vnité, & qu'il faille multiplier B D par B C, ie n'ay qu'a ioindre les poins A & C, puis tirer D E parallele a C A, & B E eſt le produit de cete Multiplication.

La Diuiſion.

Oubien s'il faut diuiſer B E par B D, ayant ioint les poins E & D, ie tire A C parallele a D E, & B C eſt le produit de cete diuiſion.

l'Extraction de la racine quarrée.

Ou s'il faut tirer la racine quarrée de G H, ie luy adiouſte en ligne droite F G, qui eſt l'vnité, & diuiſant F H en deux parties eſgales au point K, du centre K ie tire le cercle F I H, puis eſleuant du point G vne ligne droite iuſques à I, à angles droits ſur F H, c'eſt G I la racine cherchée. Ie ne dis rien icy de la racine cubique, ny des autres, à cauſe que i'en parleray plus commodement cy aprés.

Commẽt on peut

Mais ſouuent on n'a pas beſoin de tracer ainſi ces ligne

4

Sumber: Descartes, Rene. 1954:004. The Geometry of Rene Descartes. New York: Dover Publications, Inc. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

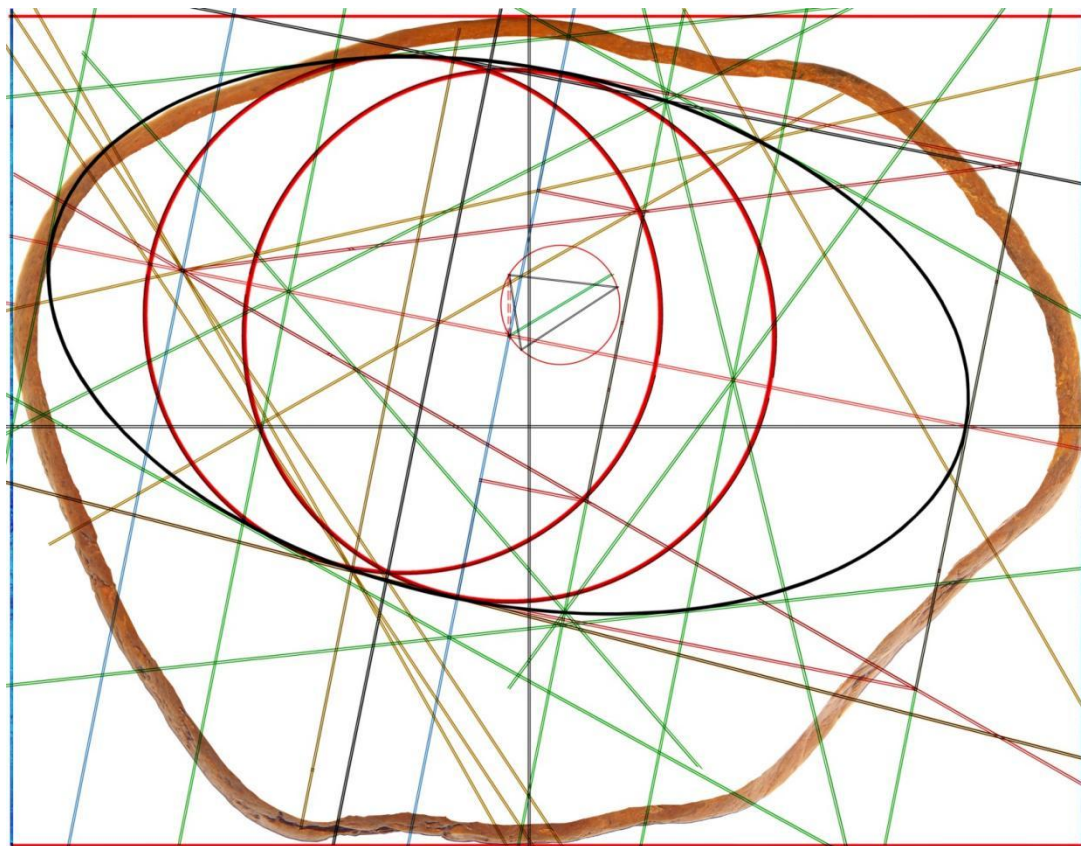
Kalimat kunci pada tulisan Descartes yang saya jadikan petunjuk adalah,'*... let AB be taken as unity, and let it be required to multiply BD by BC. I have only to joint the points A and C, and draw DE parallel to CA; then BE is the product of BD and BC*'

LIVRE PREMIER. 309

qui ſont d'vn degré plus compoſées y peuuent ſeruir, & ainſi a l'infini.

Au reſte la premiere, & la plus ſimple de toutes aprés les ſections coniques, eſt celle qu'on peut deſcrire par l'interſection d'vne Parabole, & d'vne ligne droite, en la façon qui ſera tantoſt expliquée. En ſorte que ie penſe auoir entierement ſatisfait a ceque Pappus nous dit auoir eſté chetché en cecy par les anciens. & ie taſcheray d'en mettre la demonſtration en peu de mots. car il m'ennuie deſia d'en tant eſcrire.

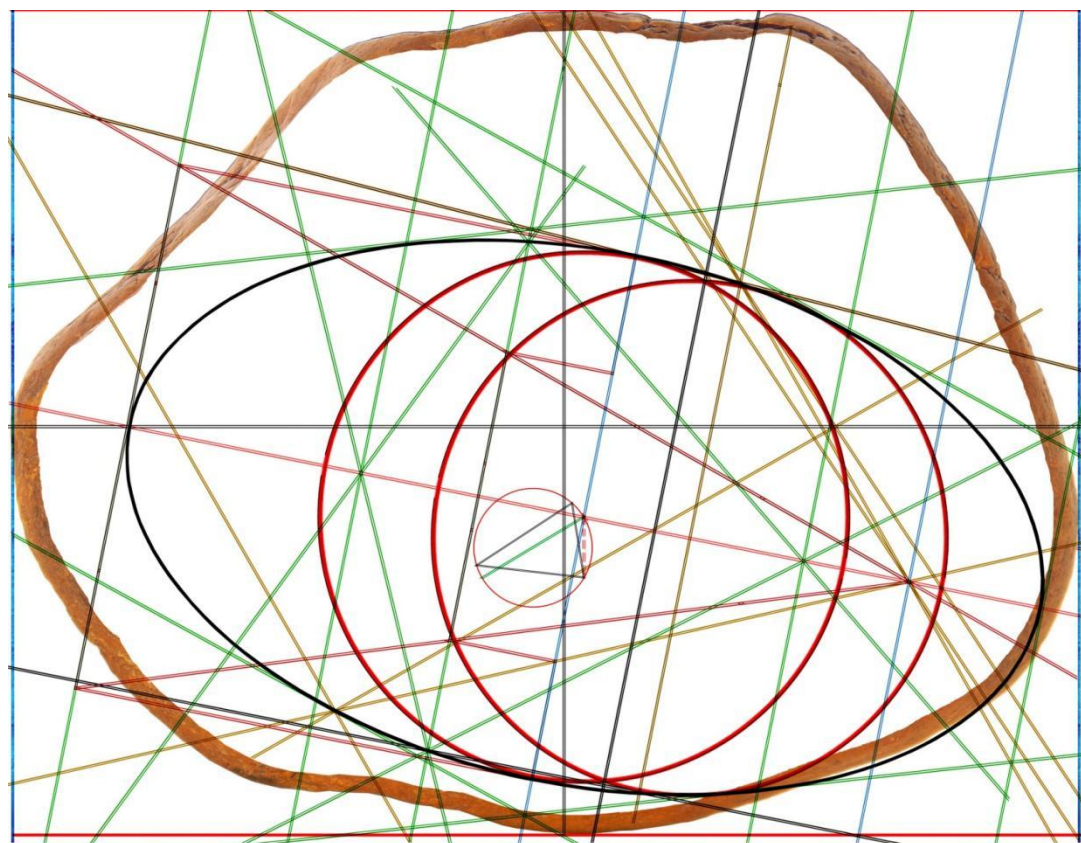
Soient A B, A D, E F, G H, &c. pluſieurs lignes données par poſition, & qu'il faille trouuer vn point, comme C, duquel ayant tiré d'autres lignes droites ſur les données, comme C B, C D, C F, & C H, en ſorte que les angles C B A, C D A, C F E, C H G, &c. ſoient donnés,

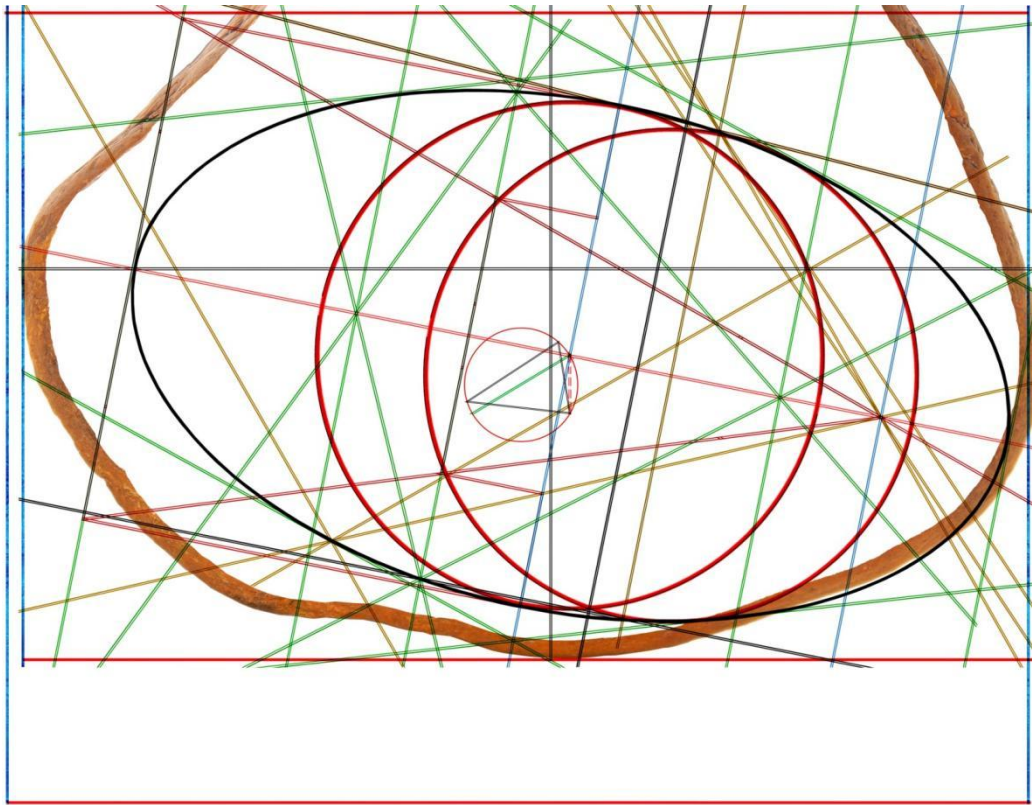
Q q 3 &

27

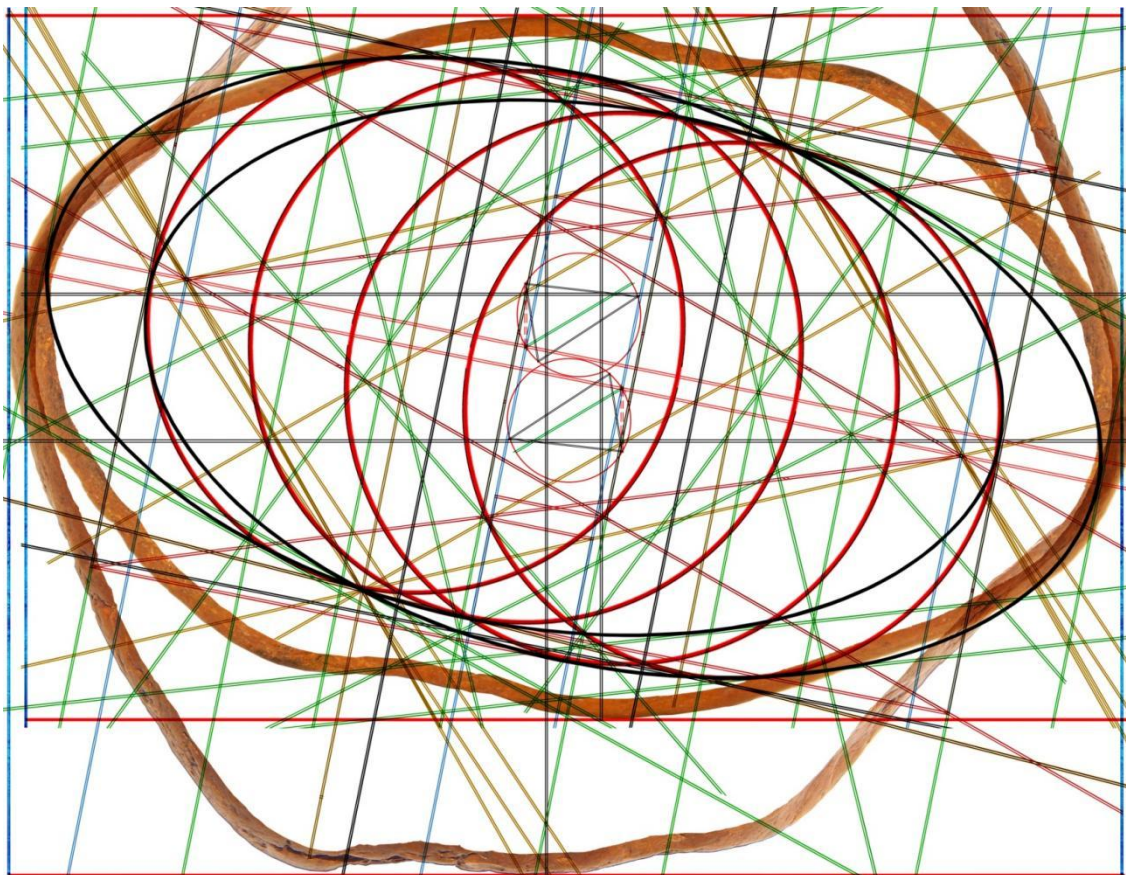
Sumber: Descartes, Rene. 1954:027. The Geometry of Rene Descartes. New York: Dover Publications, Inc. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

The Unity Figures

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Rotasi 180°

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

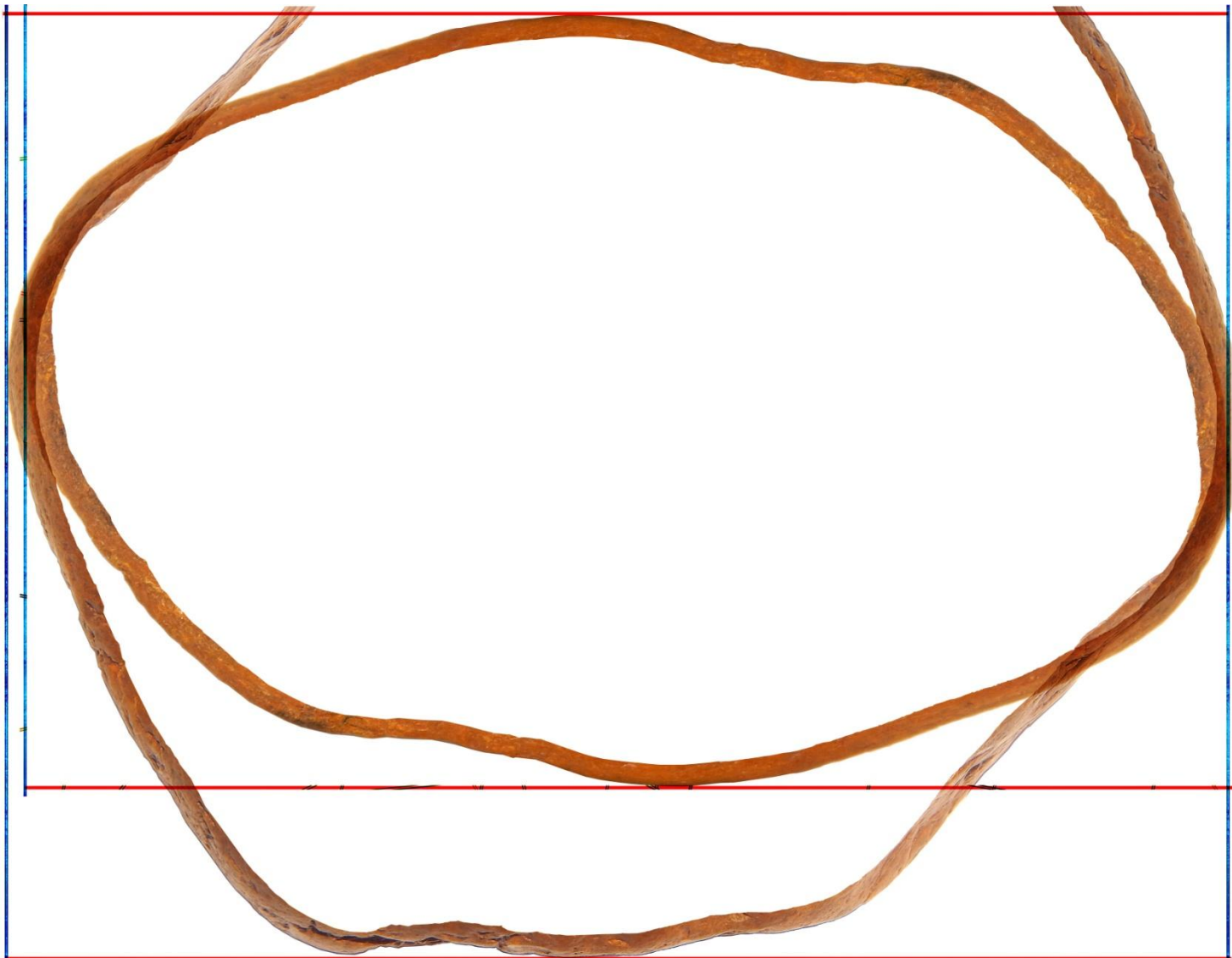
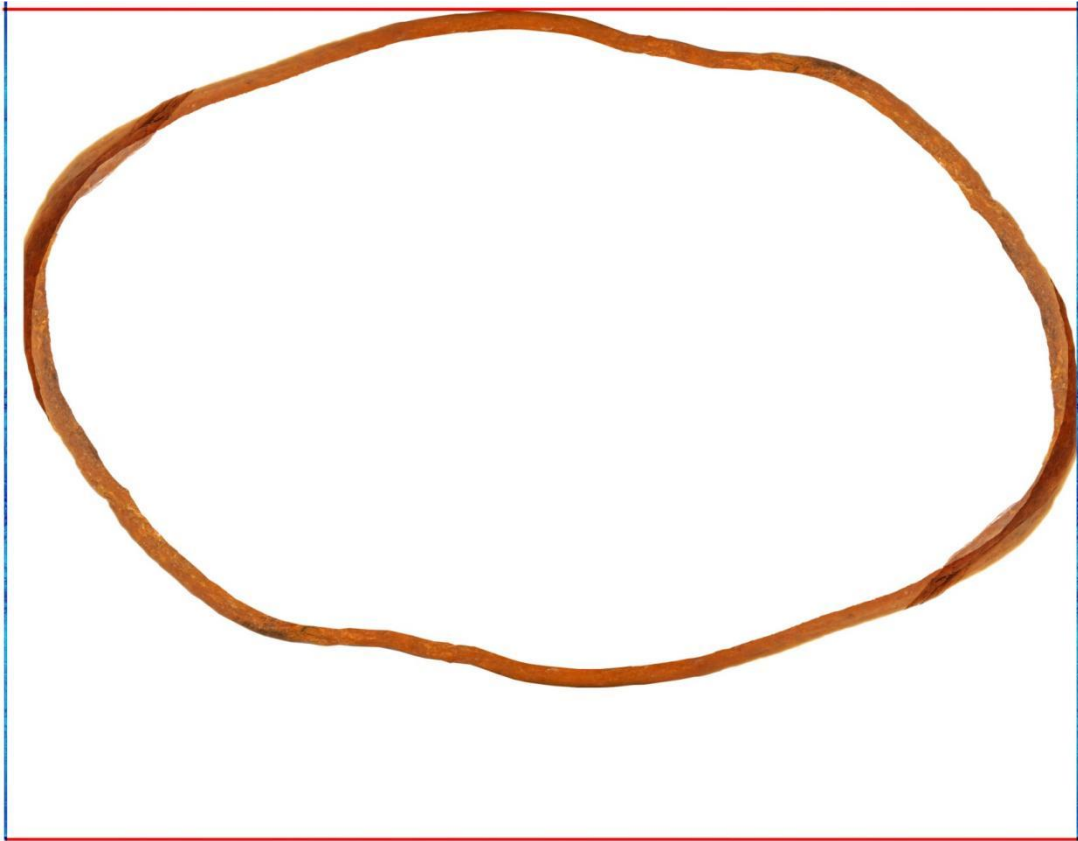
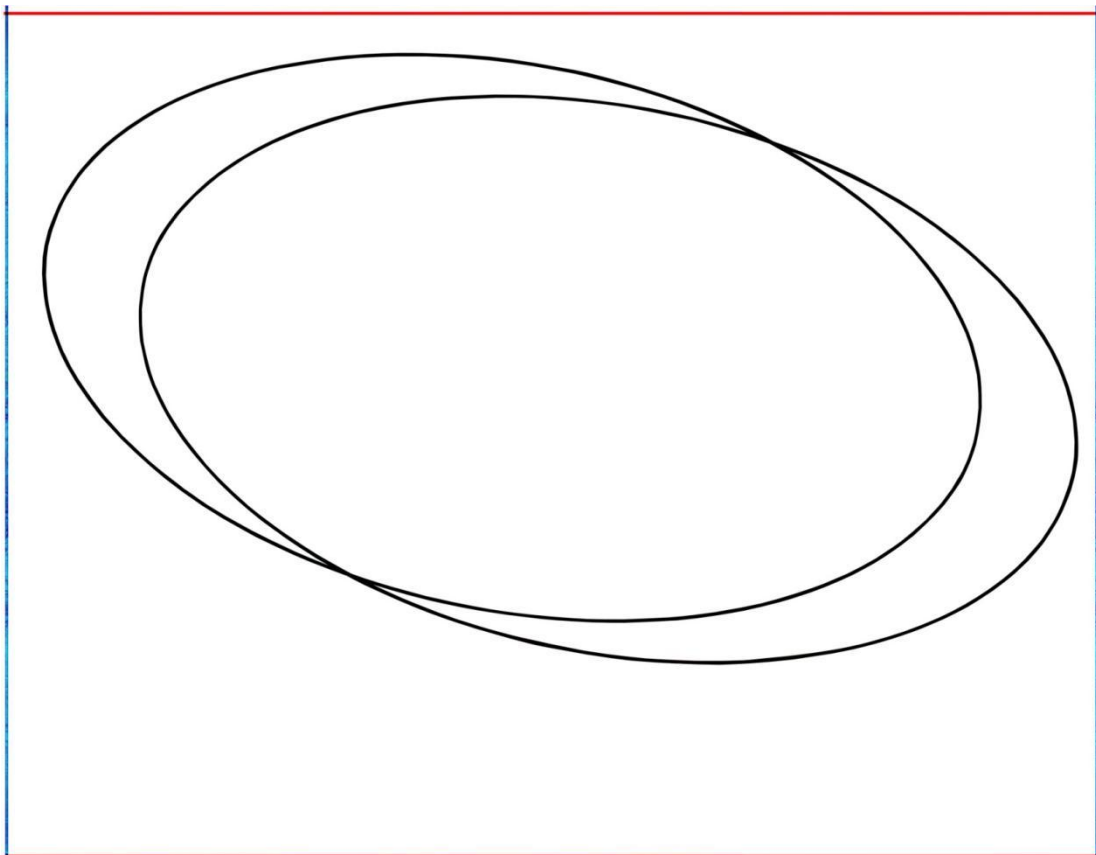
Translasi: *Joint the Points P and Q*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

P Coincide Q

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Gambar *segment PQ* pernah menjadi simpulan Einstein tentang *Lorentzian relation.* Pada buku karya Whitehead, A.N. (1919:44) erjudul '*An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*' (London: Cambridge University Press) tercetak:

The conclusion at once evokes the suggestion that the Lorentzian formulae are the true formulae for transformation from the space and time relations of a consentient set α to those of a consentient set β, both sets belonging to the Newtonian group. We may suppose that, owing to bluntness of perception, mankind has remained satisfied with the Newtonian formulae which are a simplified version of the true Lorentzian relations. This is the conclusion that Einstein has urged.

Fig. 2.

Sumber: Whitehead, A.N. 1919:44. An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. London: Cambridge University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

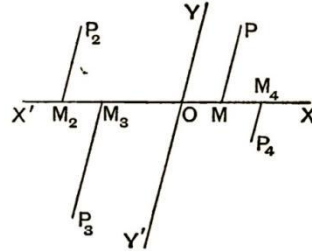
5.8. Menggambar *The Origin*

Istilah '*The Origin*' lengkapnya adalah '*The Origin of Coordinates*'. Tulisan Loney (1895:008) pada bukunya yang berjudul '*The Elements of Coordinate Geometry*' saya jadikan sumber referensi bahwa '*The point O is called the origin of coordinates or, more shortly, the origin*' yang saya kutip sebagai rupa gambar seperti ini:

15. Coordinates. Let OX and OY be two fixed straight lines in the plane of the paper. The line OX is called the axis of x, the line OY the axis of y, whilst the two together are called the axes of coordinates.

The point O is called the origin of coordinates or, more shortly, the origin.

From any point P in the plane draw a straight line parallel to OY to meet OX in M.

The distance OM is called the Abscissa, and the distance MP the Ordinate of the point P, whilst the abscissa and the ordinate together are called its Coordinates.

Sumber: Loney, S.L. 1895:008. The Elements of Coordinate Geometry. London: MacMillan and Co. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Dalam pikiran saya, yang dimaksud dengan *the origin* adalah *point* yang dapat saya nyatakan berada pada posisi ditengah-tengah figur geometrikal Levria MAR (0110). *Point* ini yang dinamai Loney sebagai *point O* merupakan *point of intersection* dari 2 *lines* yakni (1) *the axis of x* dan (2) *the axis of y.* Jika terdapat *another line* yang bertemu pada lokasi *point O,* akan lebih akurat dan meningkatkan dimensi. Berdasarkan petunjuk ini, saya memahami bahwa untuk menentukan *the origin* memerlukan:

1. *Position of a point* yang ditentukan berdasarkan:
2. *Its distances,* yakni jarak dari *point x* yang terdapat pada *the axis of x* hingga ke *point y* yang terdapat pada *the axis of y* dan
3. Kedua garis ini *perpendicular* satu terhadap satunya lagi

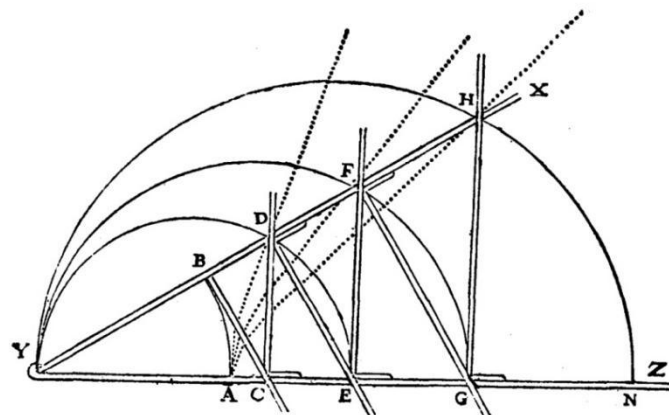
Pemahaman ini saya simpulkan setelah membaca pemikiran Rene Descartes yang tercetak pada buku karya Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. (1911:87) seperti ini:

237. Historical Note. René Descartes (1596–1650) was the first to observe the importance of the fact that the position of a point in a plane is determined if its distances, say x and y, from two fixed lines in the plane, perpendicular to each other, are known. He showed that geometric figures can be represented by algebraic equations, and developed the subject of analytic geometry, which is known by his name as *Cartesian* geometry.

Descartes was born near Tours in France, and was sent at eight years of age to the famous Jesuit school at La Flêche.

DESCARTES

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:87. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku karya Descartes, Rene. (1954:46) yang berjudul '*The Geometry of Rene Descartes*' (New York: Dover Publications, Inc.) tercetak kalimat terjemahan '*Increased or decreased in size'* pada penjelasannya mengenai '*On the Nature of Curved Lines*' seperti ini:

l'ouure, la reigle B C, qui eſt iointe a angles droits auec X Y au point B, pouſſe vers Z la reigle C D, qui coule ſur Y Z en faiſant touſiours des angles droits auec elle, & C D pouſſe D E, qui coule tout de meſme ſur Y X en demeurant parallele a B C, D E pouſſe E F, E F pouſſe F G, cellecy pouſſe G H. & on en peut conceuoir vne infinité d'autres, qui ſe pouſſent conſequtiuement en meſme façon, & dont les vnes facent touſiours les meſmes angles auec Y X, & les autres auec Y Z.

Sumber: Descartes, Rene. 1954:46. The Geometry of Rene Descartes. New York: Dover Publications, Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada terjemahan buku Descartes dari bahasa Perancis ke Bahasa Inggris yang dibuat oleh David Eugene Smith dan Marcia L. Latham, dapat terbaca kalimat '... *the angle XYZ can be increased or decreased in size*' yang saya pahami dengan mempelajari gambar yang dibuat Descartes, bahwa perbesaran ukuran tidak merubah sudut. Kutipan terjemahan ini dapat dibaca pada rupa gambar ini:

Consider the lines AB, AD, AF, and so forth (page 46), which we may suppose to be described by means of the instrument YZ. This instrument consists of several rulers hinged together in such a way that YZ being placed along the line AN the angle XYZ can be increased or decreased in size, and when its sides are together the points B, C, D, E, F, G, H, all coincide with A; but as the size of the angle is increased,

the ruler BC, fastened at right angles to XY at the point B, pushes toward Z the ruler CD which slides along YZ always at right angles. In like manner, CD pushes DE which slides along YX always parallel to BC; DE pushes EF; EF pushes FG; FG pushes GH, and so on. Thus we may imagine an infinity of rulers, each pushing another, half of them making equal angles with YX and the rest with YZ.

Sumber: Descartes, Rene. 1954:44&47. The Geometry of Rene Descartes. New York: Dover Publications, Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Adanya *the origin* menyebabkan adanya *value* yang muncul karena:

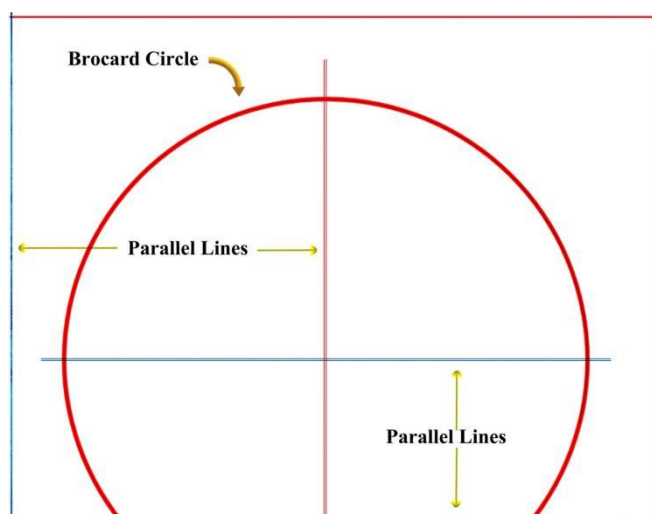
1. Adanya pembagian arah, yakni dari *the origin point O* ke arah kanan, *value*-nya positif dan dari *the origin point O* ke arah kiri, *value*-nya negatif;
2. Panjang (*the length*) menjadi dapat dihitung sebagai *numerical value*

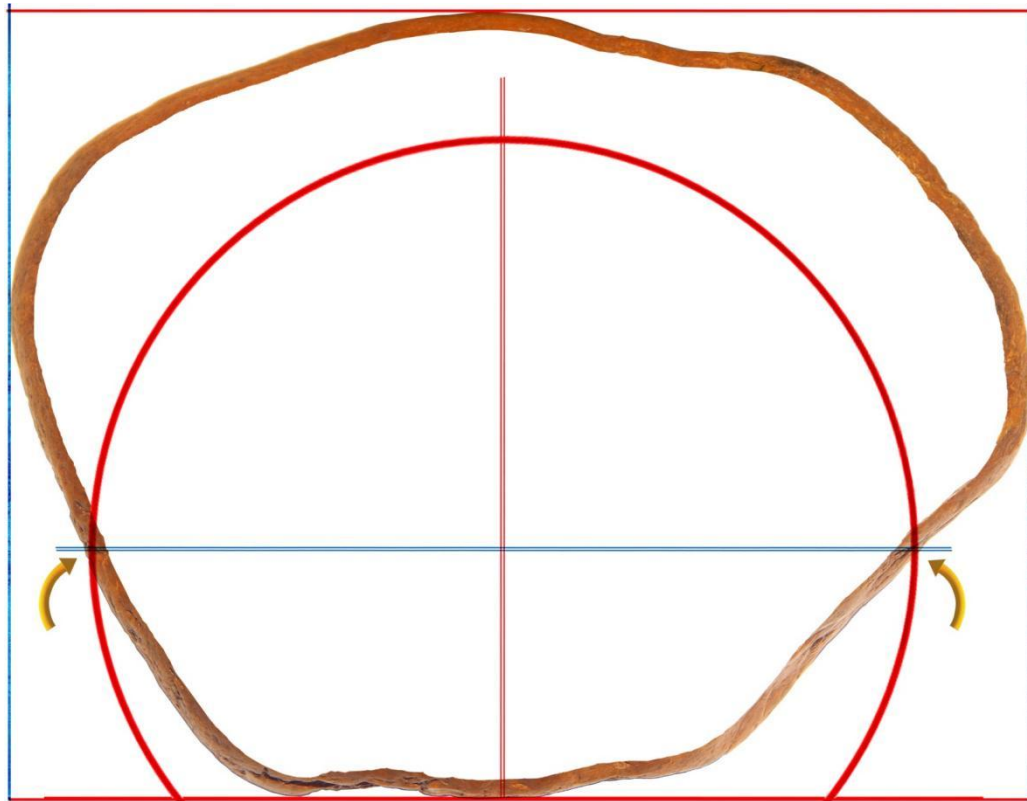
Memperkirakan lokasi *the origin* pada figur geometrikal Levria MAR (0110)

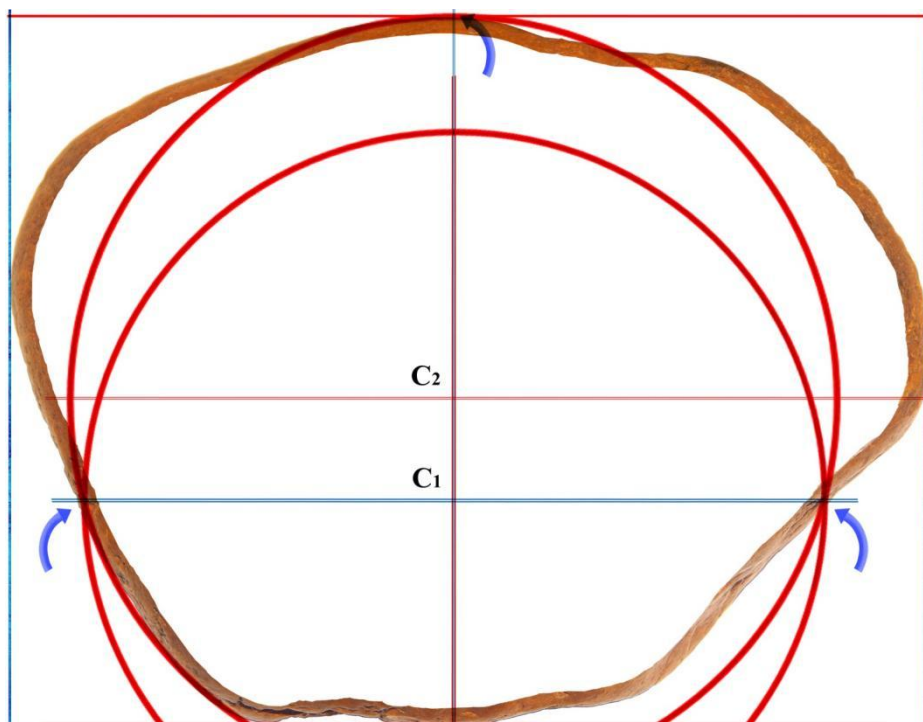
Dimanakah lokasi *the origin?* Pertanyaan ini ternyata mempersulit saya untuk mempersepsi lokasi *the origin* karena yang ada dibenak saya adalah istilah *the origin* yang dalam proses emosi saya terbaca campur aduk dengan arsip memori istilah *origin* lainnya. Pertanyaan ini saya ganti menjadi, 'Dimanakah posisi *two lines* yang bertemu pada suatu *point of intersection?'*. Dengan pertanyaan baru ini, saya dapat fokus untuk menemukan *two lines* yang bertemu pada posisi *the origin*, sehingga saya dapat menetapkan tujuan awal yakni menemukan *the two straight line* yang dapat dinyatakan secara geometris sebagai *the axis of x* dan *the axis of y.* Bagaimana kemiringan arah *the axis of x?* Apakah *the axis of x* yang terdapat pada *the element of the ellipse* saya nyatakan saja sebagai *the axis of x* untuk *the origin?* Pertanyaan ini mengundang pertanyaan lain yakni, 'Apakah setiap *point of intersection* dari 2 garis lurus yang *perpendicular* dapat dinyatakan sebagai *the origin?'*. Jika dapat, maka *the centre of ellipse* adalah *the origin.* Namun, secara kasat mata posisi *the centre of ellipse* ini tidak terlihat berada di tengah figur geometrikal Levria MAR (0110), sehingga saya tidak dapat menetapkan *the centre of ellipse* sebagai *the origin.*

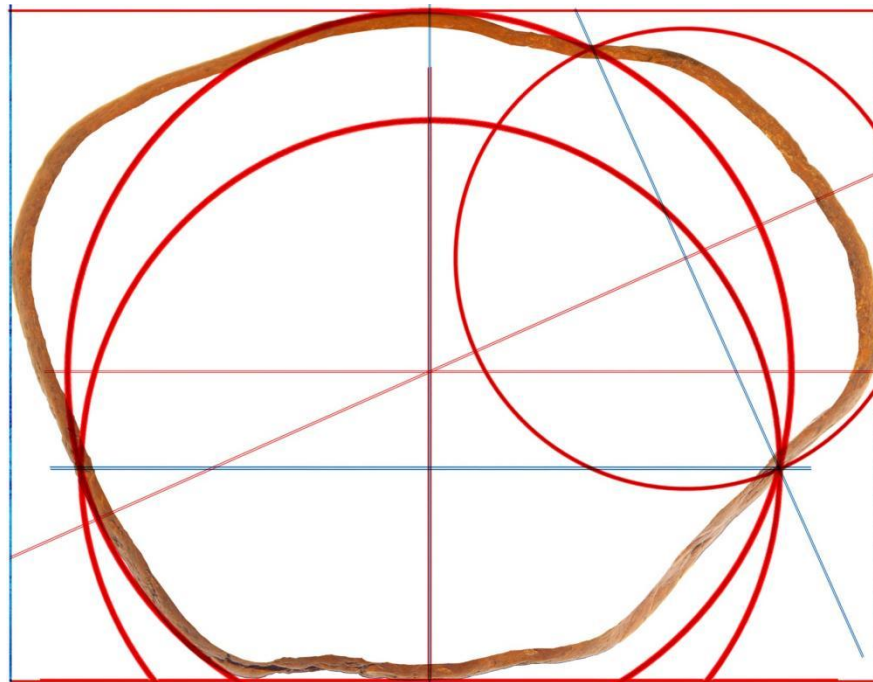
Untuk menemukan *the two straight lines* saya harus menentukan kriteria: *the axis of x,* adalah *the straight line* yang paralel dengan garis merah Bingkai Padu, dan *the axis of y* adalah *the straight line* yang paralel dengan garis biru Bingkai Padu. Berdasarkan kriteria ini, saya melakukan langkah menghimpun data gambar *geometrical figures* yang telah dihasilkan untuk melihat manakah *parallel line* yang dimaksud. Sudah ada *the straight line* yang paralel dengan garis merah Bingkai Padu, yakni *the leg* segitiga yang terdapat pada *The Brocard Circle of the Triangle*. *The straight line* ini merupakan petunjuk posisi *the axis of x* dan menyadarkan saya bahwa *the straight line* haruslah merupakan *the segment* dan *the segment* ini merupakan bagian tak terpisah dari *polygon.* Dengan begini maka posisi *the straight line* yang saya maksud menjadi jelas dan memiliki landasan konstruksi, sehingga saya memilih untuk menemukan *the straight line* yang terdapat pada suatu segitiga.

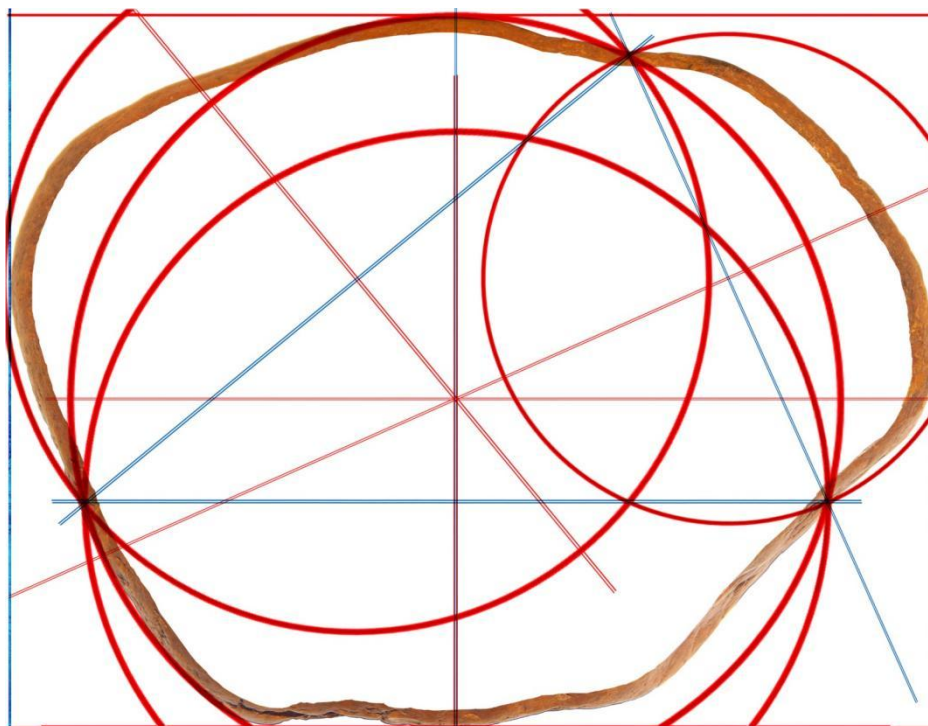
***The Triangle Inscribing the Closed Figure* Batu Levria MAR (0110)**

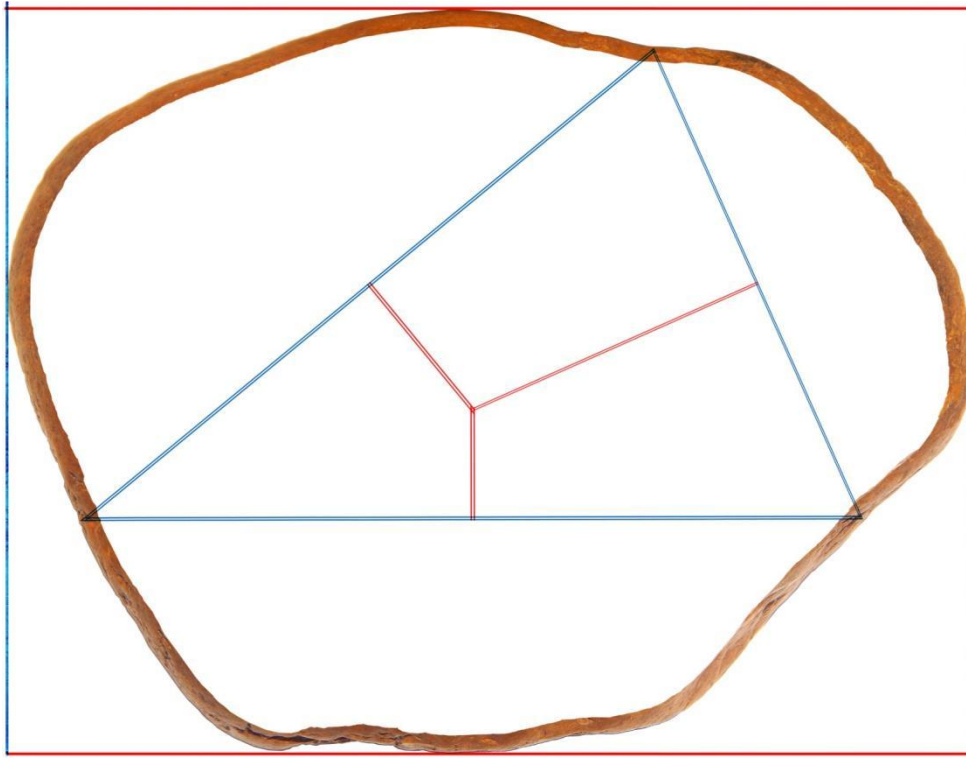
Langkah-langkah membuat segitiga, saya awali dengan menghadirkan *two straight lines* yang terdapat pada lingkaran *The Brocard Circle.* Dengan adanya lingkaran ini, maka penggambaran *two straight lines* sebagai garis lurus yang saling tegak lurus menjadi jelas.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

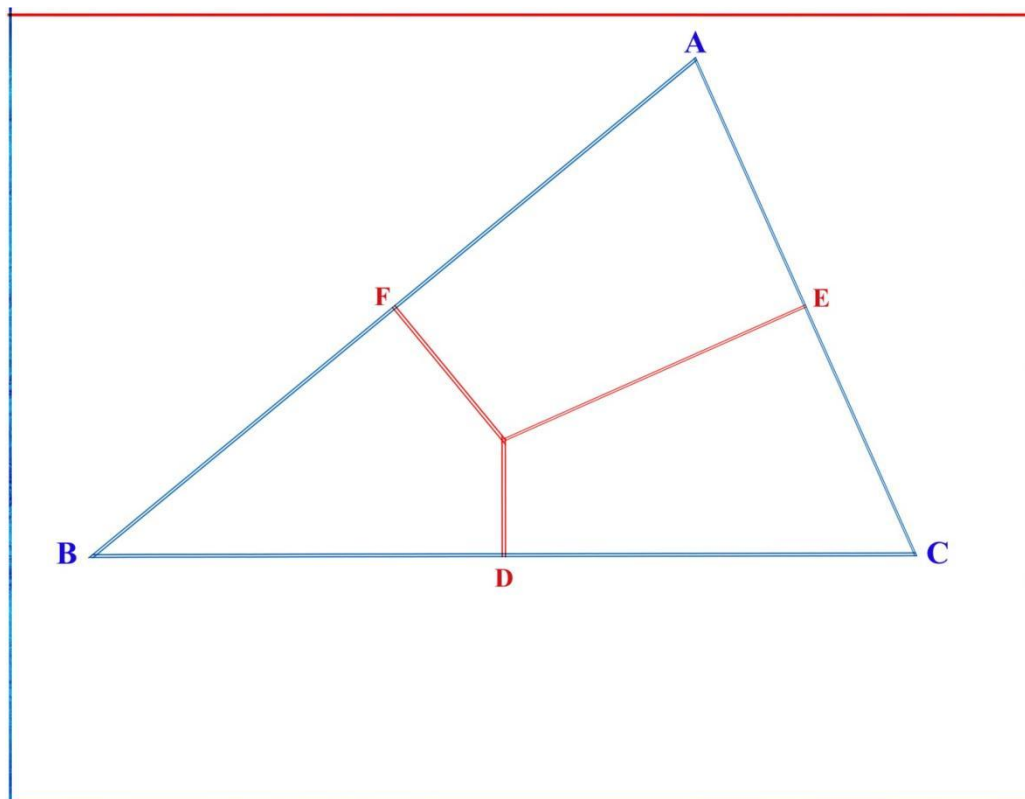
Menghadirkan *the closed figure* Batu Levria MAR (0110) dan memposisikan *the brocard circle* dengan karakteristik bertemu dengan *the curve*-nya *the closed figure* Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

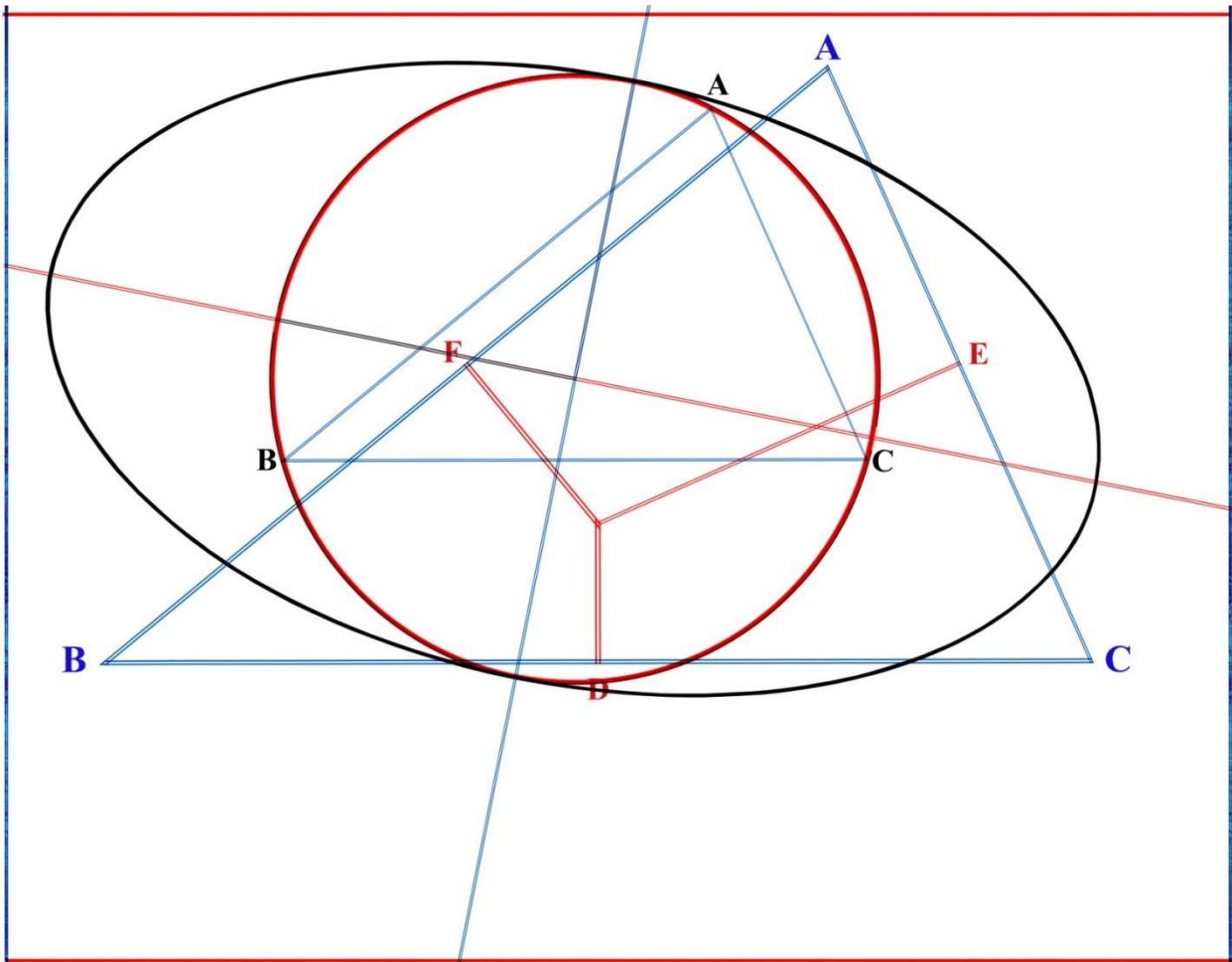
Menggambar lingkaran satunya lagi dengan karakteristik: (1) ujung teratas *the axis of y* lingkaran bertemu dengan garis merah Bingkai Padu dan (2) *the axis of x* lingkaran pertama menjadi *chord* lingkaran kedua, hingga terbentuk *annulus* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

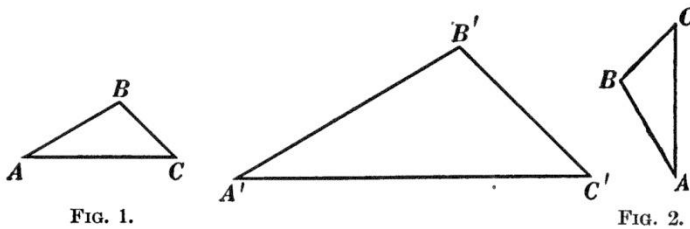
Menggambar lingkaran ketiga dengan karakteristik: (1) perpanjangan *the axis*-nya bertemu dengan *the centre C2;* (2) ujung teratas *the axis of y* bertemu dengan *point of intersection* antara *the curve* lingkaran kedua dengan *the curve* Batu Levria MAR (0110) dan (3) ujung terbawah *the axis of y* bertemu dengan *point of intersection* antara ujung terkanan *the axis of x* lingkaran pertama dengan *the cord* lingkaran kedua, seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Menggambar lingkaran keempat, dengan karakteristik: (1) diameternya bertemu dengan *two points* yakni *point of intersection* antara *the curve* lingkaran kedua dengan *the curve* Batu Levria MAR (0110) dan *point of intersection* antara ujung terkiri *the axis of x* lingkaran pertama dengan *the cord* lingkaran kedua, sehingga *the circumference* lingkaran keempat ini bertemu dengan *another two points,* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Terbentuk segitiga yang terdapat di dalam *the closed figure* Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Segitiga ini bernama Segitiga ABC dengan *the middle points DEF* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Segitiga ABC ini *similar* dengan Segitiga yang terdapat pada *The Brocard Circle of the Triangle,* karena setiap sisi pada kedua segitiga ini *parallel*.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

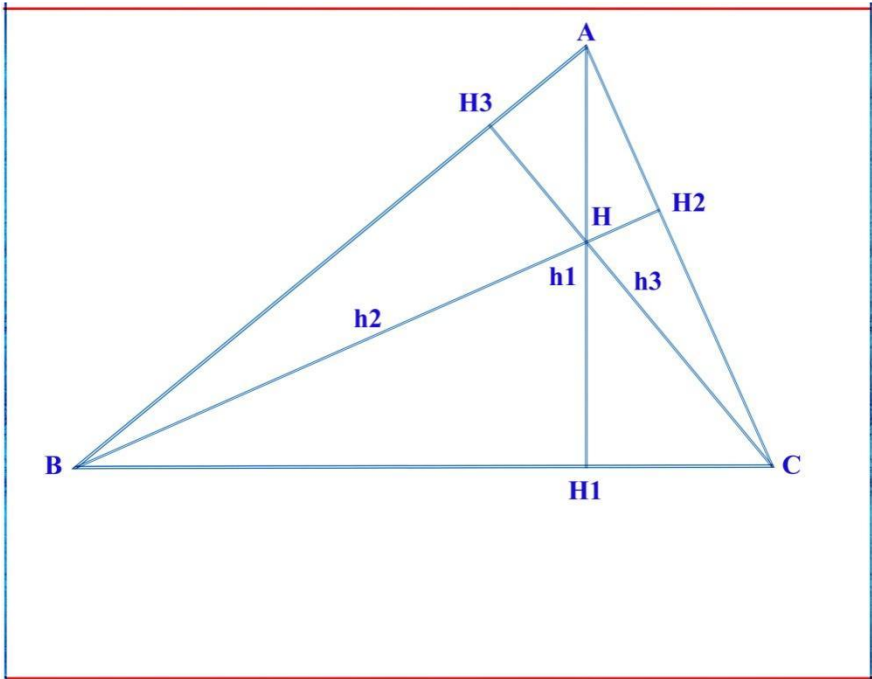
429. *Two triangles that have their sides parallel each to each, or perpendicular each to each, are similar.*

Given $\triangle s\ ABC$ and $A'B'C'$, with AB, BC, and CA $\parallel$ (Fig. 1) or $\perp$ (Fig. 2) respectively to $A'B'$, $B'C'$, and $C'A'$.

To prove $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$.

ARGUMENT	REASONS
1. AB, BC, and CA are $\parallel$ or $\perp$ respectively to $A'B'$, $B'C'$, and $C'A'$.	1. By hyp.
2. $\therefore$ $\angle s\ A$, B, and C are equal respectively or are sup. respectively to $\angle s\ A'$, B', and C'.	2. §§ 198, 201.

Sumber: Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911:182. Plane and Solid Geometry. New York: American Book Company. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

The Altitude

Dari segitiga yang telah dihasilkan berdasarkan *The Brocard Circle of the Triangle* pada posisi perbesaran yang *similar* dapat saya gambarkan *the altitude* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:37) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' (London: CRC Press) tercetak penjelasan tentang *altitude* yang kutipannya seperti ini:

Altitude

A_3 H_1 H_2 H h_1 h_3 h_2 A_1 H_3 A_2

The altitudes of a TRIANGLE are the CEVIANS A_iH_i which are PERPENDICULAR to the LEGS A_jA_k opposite A_i. They have lengths $h_i \equiv \overline{A_iH_i}$ given by

$$h_i = a_{i+1}\sin\alpha_{i+2} = a_{i+2}\sin\alpha_{i+1} \quad (1)$$

$$h_1 = \frac{2\sqrt{s(s-a_1)(s-a_2)(s-a_3)}}{a_1}, \quad (2)$$

where s is the SEMIPERIMETER and $a_i \equiv \overline{A_jA_k}$. Another interesting FORMULA is

$$h_1h_2h_3 = 2s\Delta \quad (3)$$

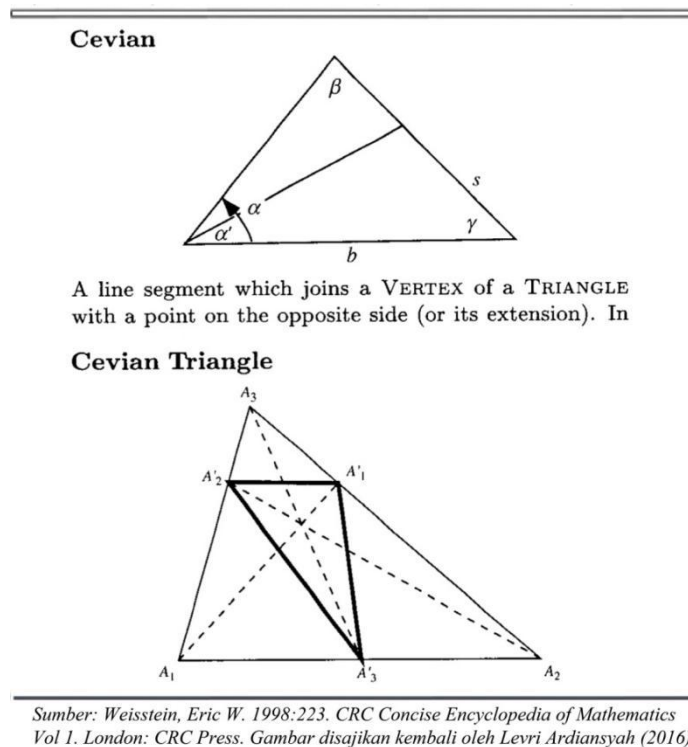
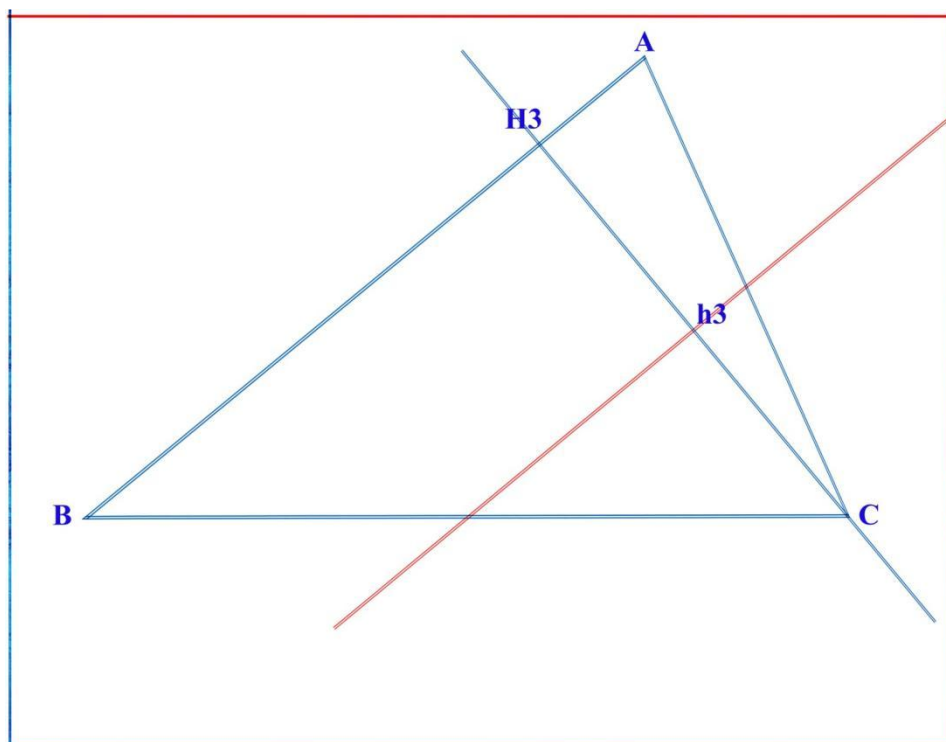
(Johnson 1929, p. 191), where Δ is the AREA of the TRIANGLE. The three altitudes of any TRIANGLE are CONCURRENT at the ORTHOCENTER H. This fundamental fact did not appear anywhere in Euclid's *Elements*.

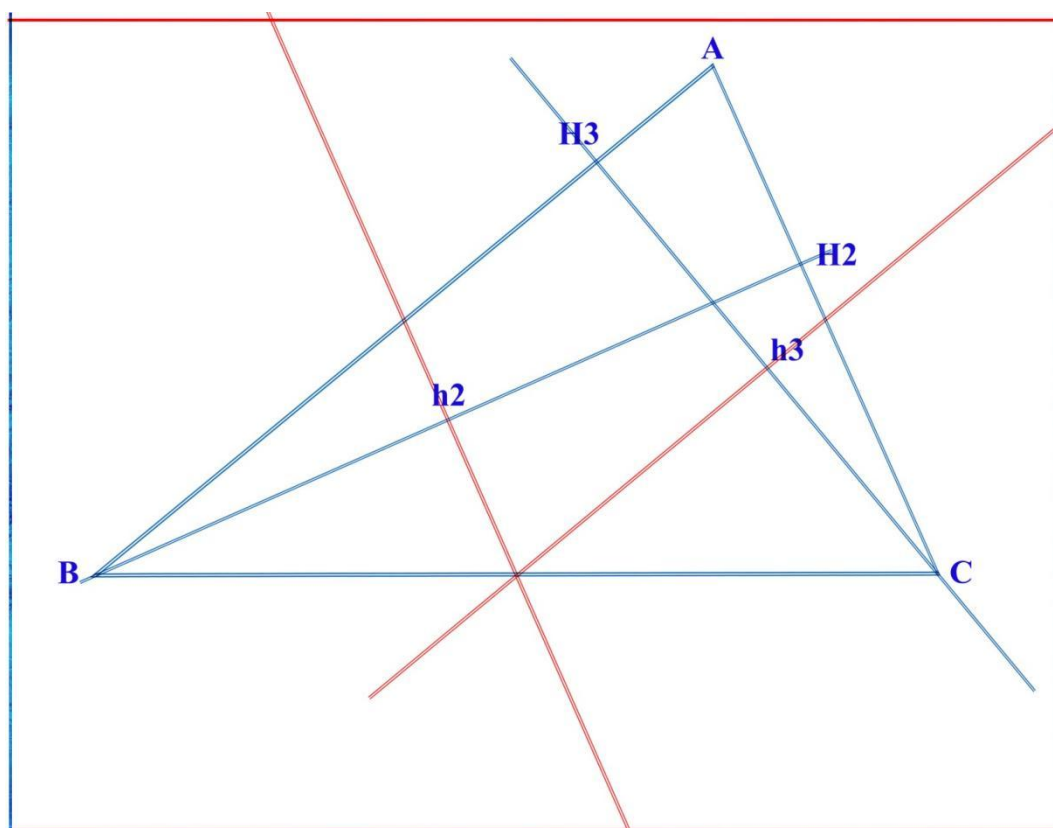
Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:37. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

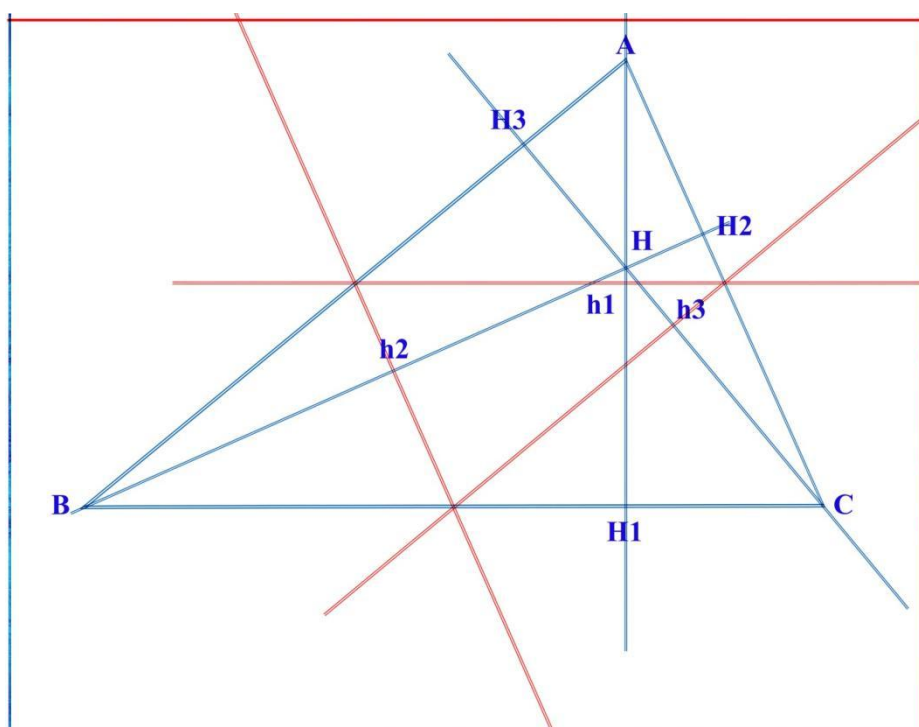
Merunut pemikiran Weisstein (1998:37), *altitude* pada segitiga merupakan *the cevians,* yakni garis yang tegak lurus terhadap *the legs* yang saya pahami sebagai sisi segitiga dan berhadapan dengan *the vertice.* Pada segitiga ABC ini, *the altitude* terdiri dari AH1, BH2, dan CH3 yang masing-masing merupakan *the length,* dalam hal ini panjang *h1* pada *altitude* AH1, panjang *h2* pada *altitude* BH2 dan panjang *h3* pada *altitude* CH3.

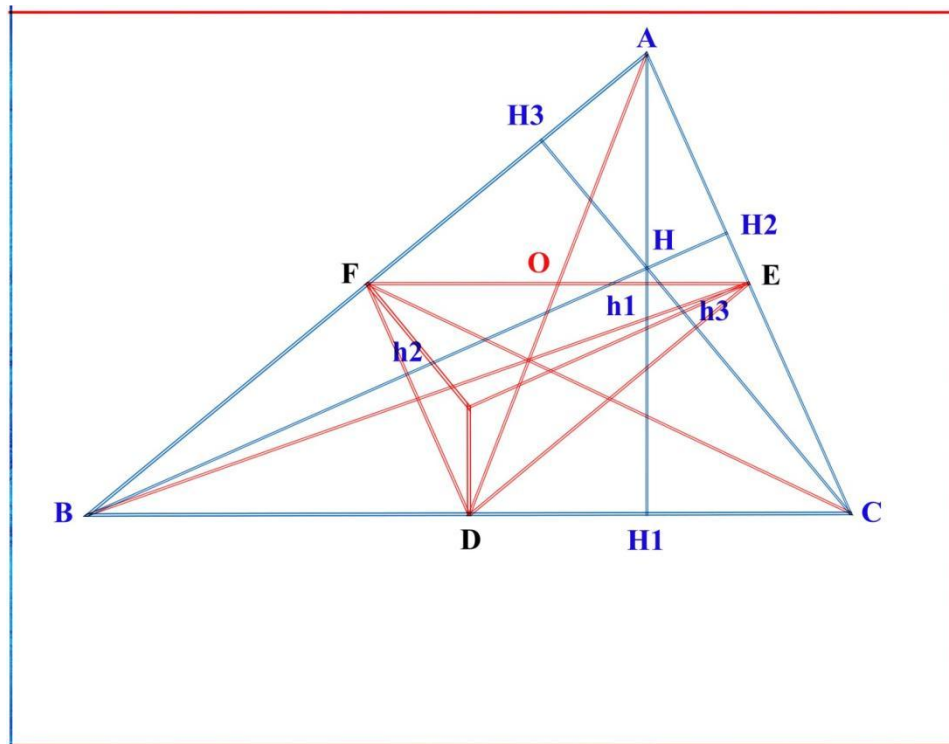
A line segment which joins a VERTEX of a TRIANGLE with a point on the opposite side (or its extension). In

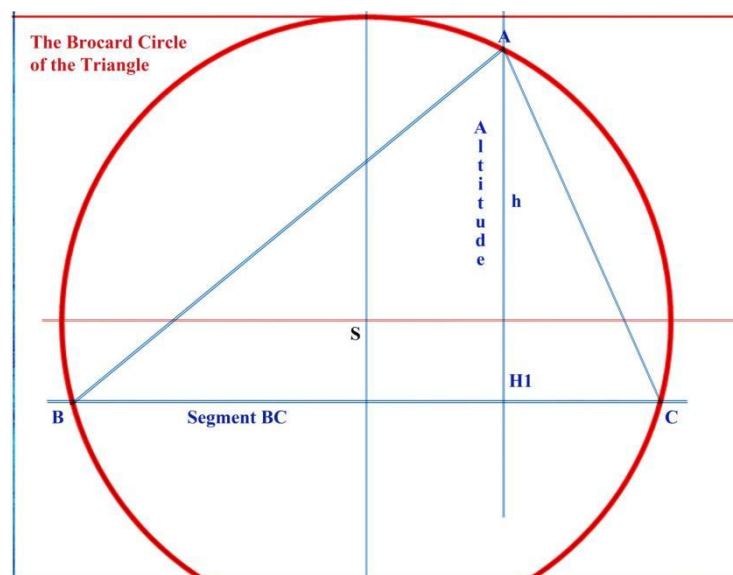
Cevian Triangle

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:223. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan kembali oleh Levri Ardiansyah (2016).

Untuk menggambar *altitude* ini, terlebih dahulu saya gambarkan *the cevians* CH3 dengan garis merah yang mempertegas *perpendicular* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Garis merah biru yang saya gunakan berasal dari *the origin.* Selanjutnya menggambarkan *the cevians* BH2 juga dengan garis merah yang mempertegas *perpendicular*-nya terhadap *the vertice B,* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Terakhir, menggambar *the cevians AH1* juga dengan garis merah yang mempertegas *perpendicular*-nya terhadap *the vertice A* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Dengan adanya garis merah *the origin* ini, terlihat bahwa ketiganya tepat bertemu dengan *the middle point at the side* yakni *point D, point E* dan *point F.*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Point H adalah *the orthocenter* yakni merupakan *point of intersection* dari 3 *altitudes of a triangle.*
Point M adalah *the centroid of the vertices of triangle* yang juga dikenal sebagai *the center of mass* atau *middle point* yakni *point of intersection* dari 3 *medians* (D, E, F). Pada intinya, *altitude* ini menghasilkan data *the straight line* yang saya butuhkan, yakni yang sejajar terhadap garis vertikal biru pada Bingkai Padu. Hingga disini, kedua *straight lines* yang dibutuhkan telah didapat yakni (1) *segment BC* yang merupakan sisi segitiga ABC dan (2) *segment AH1* yang merupakan *the altitude* segitiga ABC. Untuk membuat *the axis of x* harus ada 2 *horizontal straight lines* yang paralel dan begini pula untuk *the axis of y* harus ada juga 2 *vertical straight lines* yang paralel, sehingga setiap *the axis of coordinates* akan didampingi oleh *2 parallel straight lines* yang mempertegas posisi setiap *the axis* sebagai *the straight line.*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

The Centre of a Triangle

Pada tulisan karya Tabachnikov, Serge & Tsukerman, Emmanuel (2013) berjudul '*Circumcenter of Mass and Generalized Euler Line'* (Pennsylvania: Pennsylvania University) tercetak:

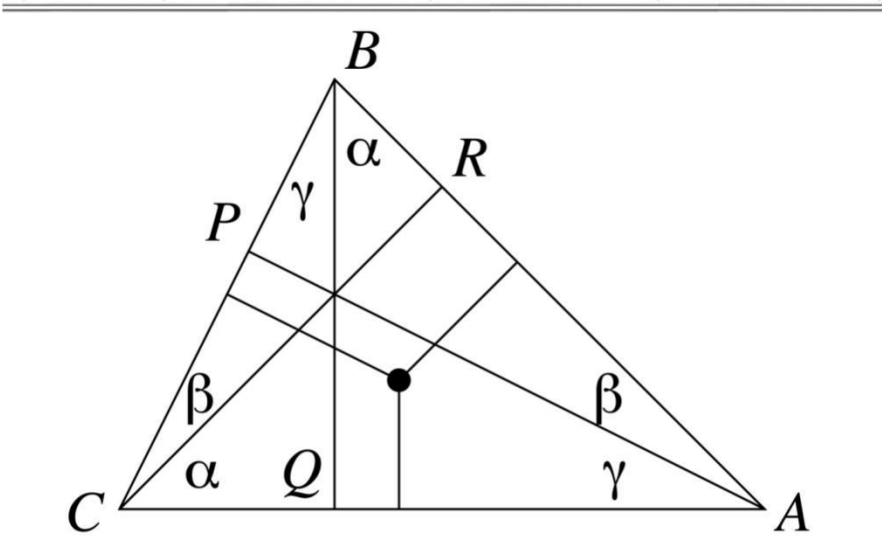
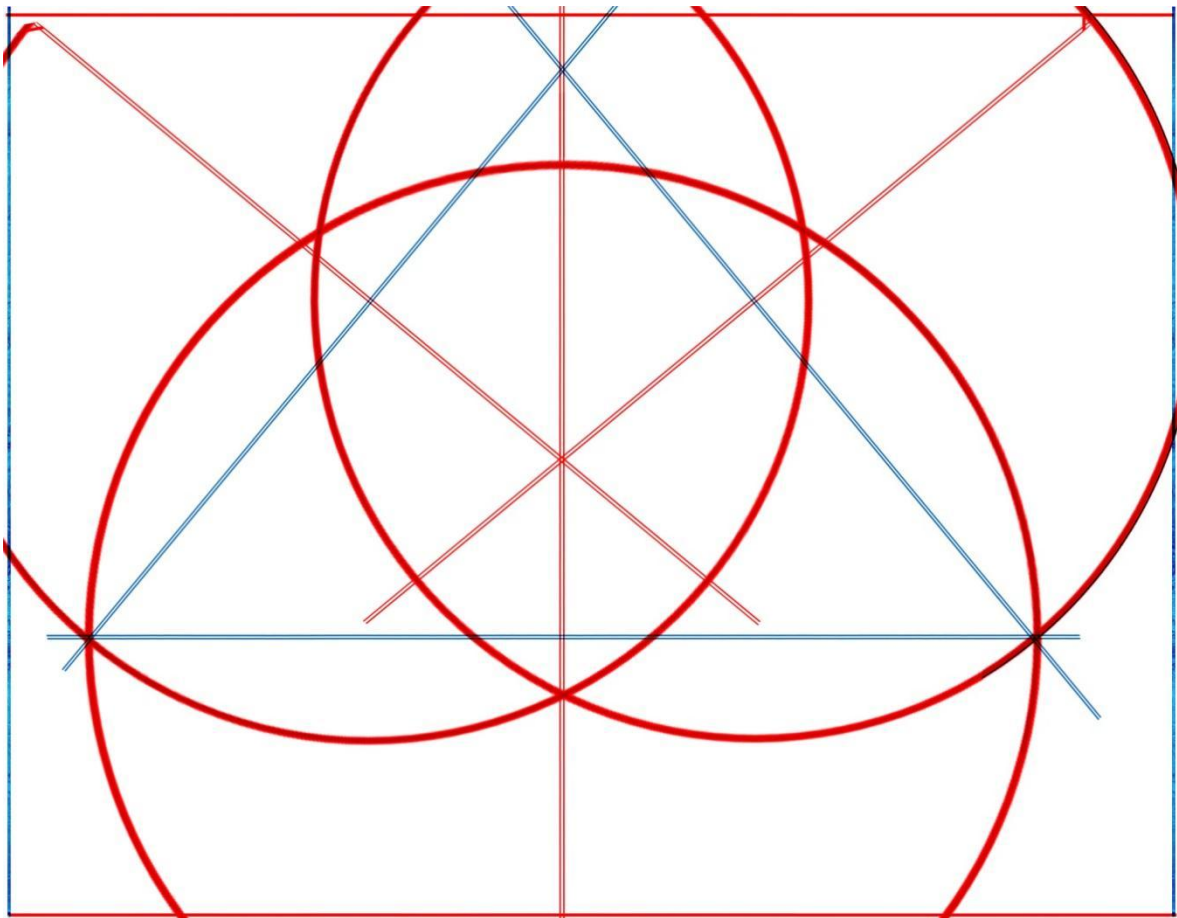
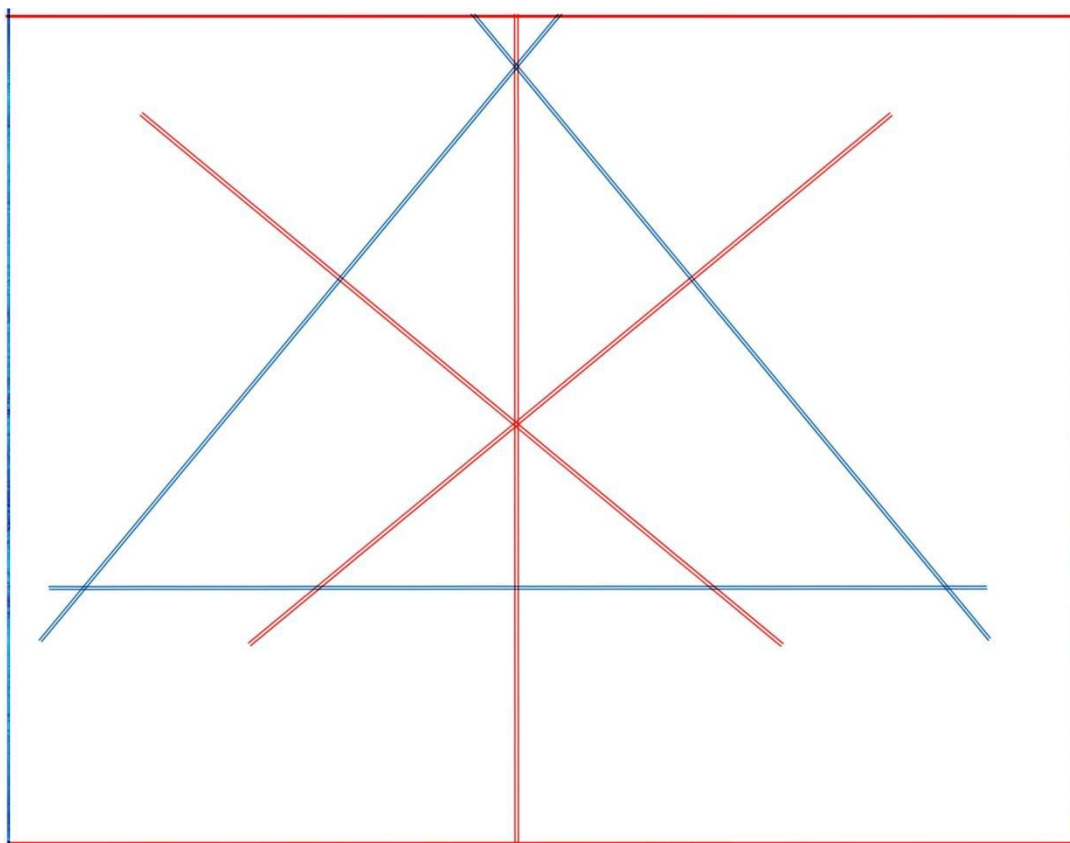



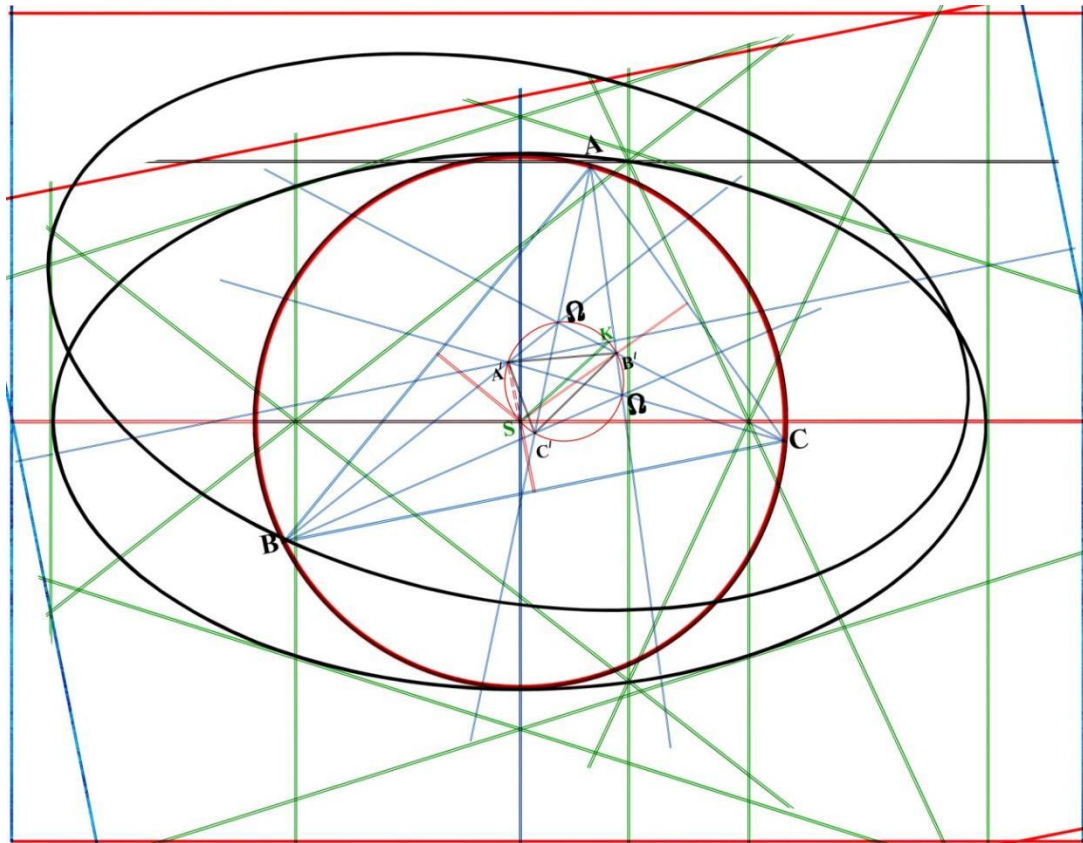
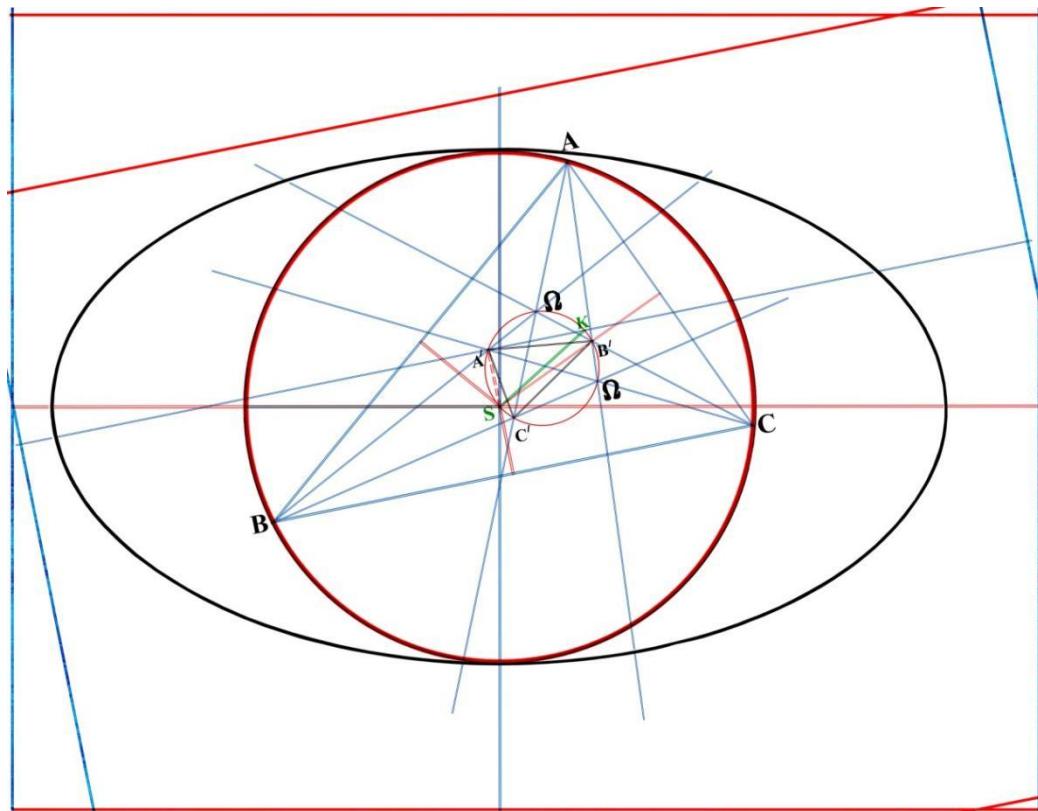
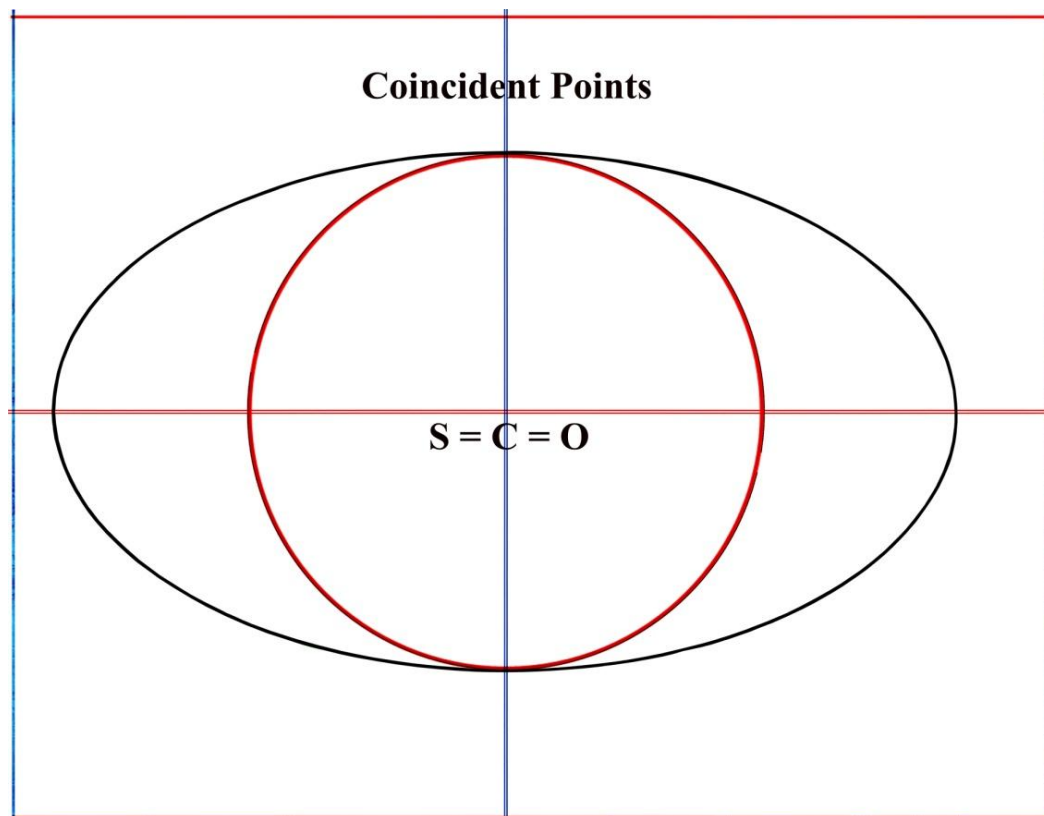
Figure 9: A center of a triangle

Sumber: Tabachnikov, Serge & Tsukerman, Emmanuel. 2013:16. Circumcenter of Mass and Generalized Euler Line. Pennsylvania: Pennsylvania University. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

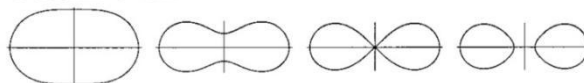
Pada *oblong* Batu Levria MAR (0110) dapat saya gambarkan segitiga melalui proses seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017)

Segitiga yang dihasilkan seperti ini:a

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017)

Rotasi *Ellipse*

Dengan melakukan rotasi *ellipse* hingga *the axis of X* berada pada posisi *parallel* terhadap garis merah pada *oblong* dan terjadi peristiwa *coincidence* pada *point S, point C* dan *point* O seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017 dan direvisi pada Juli 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017 dan direvisi pada Juli 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017 dan direvisi pada Juli 2017).

Jika kedua *ellipsis* ini dihadirkan secara bersamaan hingga *coincide* pada *point I,* maka terlihat sebagai *Cassini Ovals* berupa *Lemniscate* seperti ini:

Cassini Ovals

The curves, also called CASSINI ELLIPSES, described by a point such that the product of its distances from two fixed points a distance $2a$ apart is a constant b^2. The shape of the curve depends on b/a. If $a < b$, the curve is a single loop with an OVAL (left figure above) or dog bone (second figure) shape. The case $a = b$ produces a LEMNISCATE (third figure). If $a > b$, then the curve consists of two loops (right figure). The curve was first investigated by Cassini in 1680 when he was studying the relative motions of the Earth and the Sun. Cassini believed that the Sun traveled around the Earth on one of these ovals, with the Earth at one FOCUS of the oval.

Cassini ovals are ANALLAGMATIC CURVES. The Cassini ovals are defined in two-center BIPOLAR COORDINATES by the equation

$$r_1 r_2 = b^2, \qquad (1)$$

with the origin at a FOCUS. Even more incredible curves are produced by the locus of a point the product of whose distances from 3 or more fixed points is a constant.

The Cassini ovals have the CARTESIAN equation

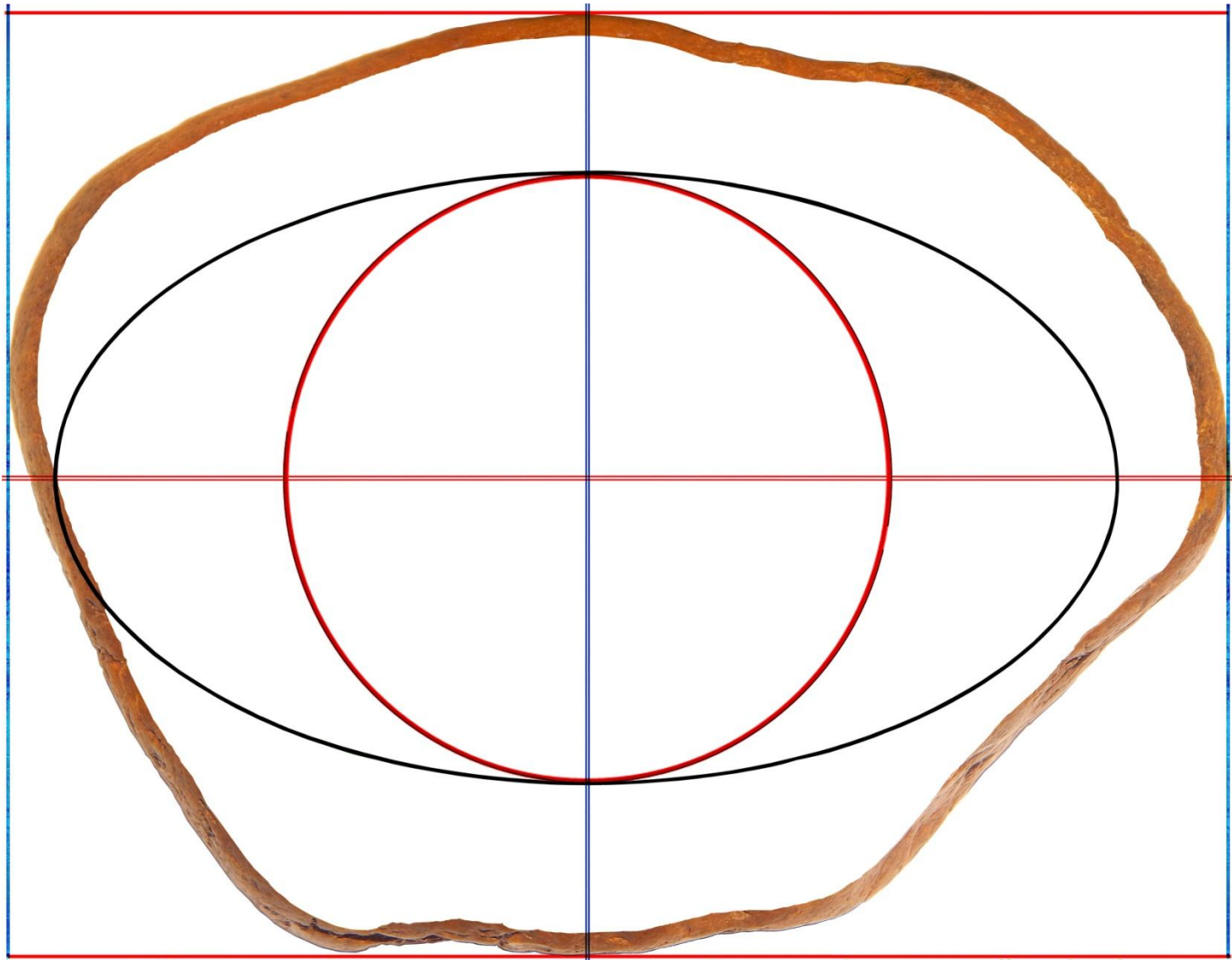
Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:196. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sudut yang terbentuk merupakan *latitude*

Latitude

The latitude of a point on a Sphere is the elevation of the point from the Plane of the equator. The latitude δ is related to the Colatitude (the polar angle in Spherical Coordinates) by $\delta = \phi - 90°$. More generally, the latitude of a point on an Ellipsoid is the Angle between a Line Perpendicular to the surface of the Ellipsoid at the given point and the Plane of the equator (Snyder 1987).

The equator therefore has latitude 0°, and the north and south poles have latitude ±90°, respectively. Latitude is also called Geographic Latitude or Geodetic Latitude in order to distinguish it from several subtly different varieties of Auxiliary Latitudes.

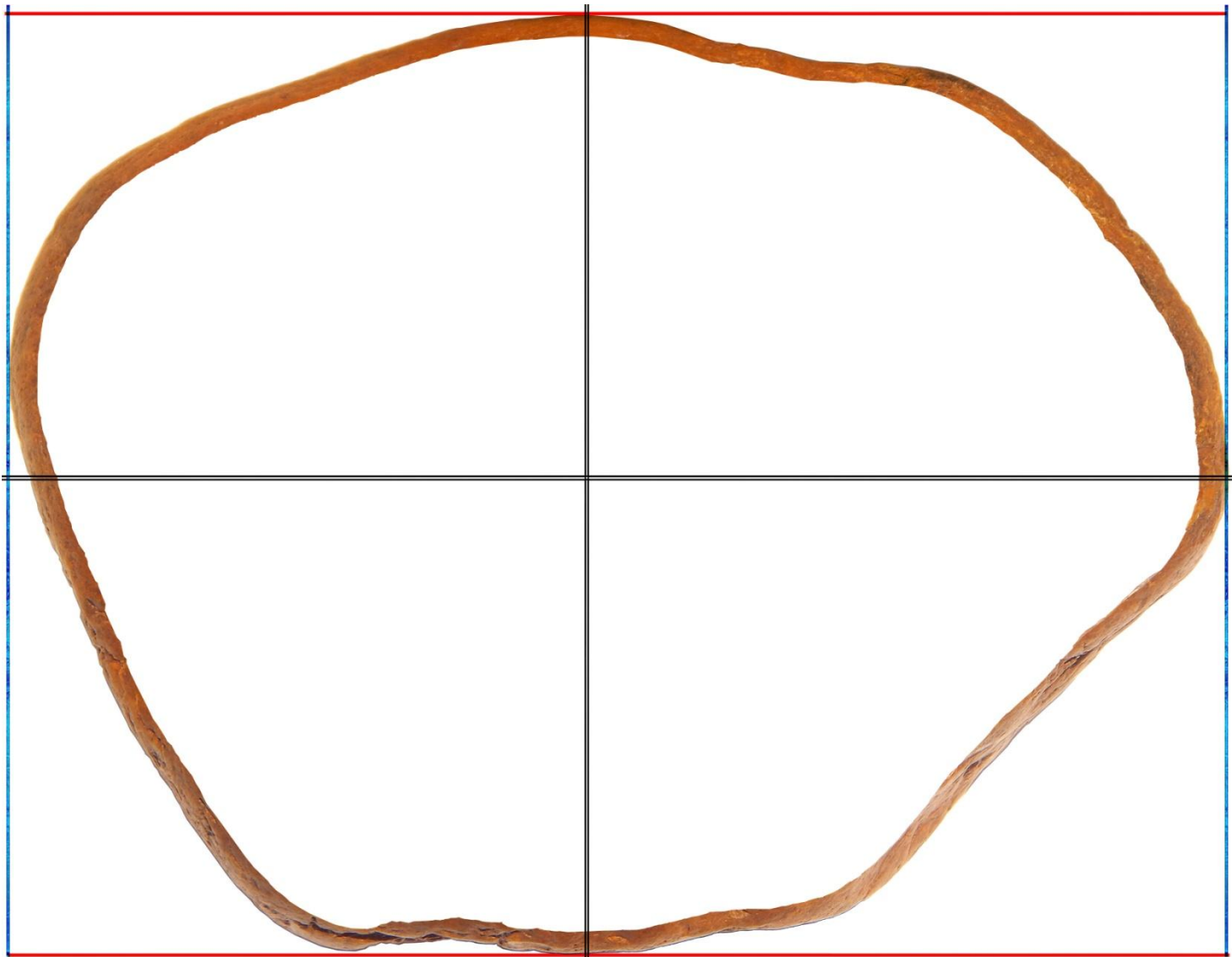
Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1037. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017 dan direvisi pada Juli 2017).

The origin sebagai koordinat ini merupakan *Cartesian Coordinates* karena terbentuk sebagai *perpendicular axes* yang dipandang sebagai jarak (*distance*). Pada buku karya Weisstein, Eris W (1998:329) tercetak istilah *Cartesian Coordinates* seperti ini:

Coordinates

A set of n variables which fix a geometric object. If the coordinates are distances measured along PERPENDICULAR axes, they are known as CARTESIAN COORDINATES. The study of GEOMETRY using one or more coordinate systems is known as ANALYTIC GEOMETRY.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:329. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

The Origin of Coordinates

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017 dan direvisi pada Juli 2017).

Bab 6

Figur Bumi

6.1. *The Shape of the Earth*

Untuk membuktikan proposisi 'Figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) adalah figur Bumi', tentu saja saya harus tahu seperti apa bentuk Bumi (*shape of the Earth*) berdasarkan ilmu pengetahuan yang umum diketahui hingga saat ini. Pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 1) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) terbaca bahwa bentuk Bumi yang diketahui manusia lebih dari 2 ribu tahun kala adalah Bumi Bundar atau Bumi Bulat sempurna persis seperti bola (*the earth was a sphere*). Saya sempat bingung dengan istilah *sphere* yang semula saya pahami bulatan namun ternyata juga diterjemahkan sebagai bidang datar (*plane*). Mengapa bentuk yang amat berbeda antara bulatan dengan bidang datar diberi istilah yang sama yakni *sphere?* Ternyata, saya temukan pada buku karya Bou, Baltasar Manuel; Mey, Juan (1553: 8a) berjudul '*De Sphaera Mundi Libri Tres. A Baltafare Manuele Bouo Valentino in Gratiam Frudioforum Editi*' (Valentiae: per Loannem Mey Flandrum) tercetak pengertian *sphaera* yang digambarkan berupa lingkaran seperti ini:

DE SPHAERA

rei naturam explicantem approbat (etſi Ioa-chimus Fortius in Aſtronomica Inſtitutione aliter ſenſerit) Punctum illud centrum Sphæ ræ dicitur.

Schema definitionis Sphæræ.

Circulus, eſt figura plana, vnica tantùm cir culari linea contenta, quam peripheriam, ſi-ue circunferentiam nominare libet. Circun-

Sumber: Bou, Baltasar Manuel; Mey, Juan. 1553: 7a. De Sphaera Mundi Libri Tres. A Baltafare Manuele Bouo Valentino in Gratiam Frudioforum Editi. Valentiae: per Loannem Mey Flandrum. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 1) ini istilah *sphere* jelas berarti bulat, bundar seperti bola karena terdapat tulisan Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 1) yang menguraikan *sphere* dengan kata *roundness* yakni '*... it is seen to have the roundness of a bal*l'. Bentuk Bumi Bulat ini merupakan simpulan berdasarkan persepsi tentang bulan yang tampak bulat. Kutipan tentang ini saya sajikan berupa gambar ini:

1. Shape of the earth. The full moon at first glance appears to be a circular disk. But if we look more closely, it is seen to have the roundness of a ball. This roundness shows even more clearly when the moon is viewed through a telescope. It is then perceived that the moon is a sphere in the heavens (Fig. 2). If we stood on the moon, the "full earth" would be a similar sphere in the sky about four times as wide as the full moon looks to us (Fig. 3).

Over two thousand years ago it was known that the earth was a sphere; but this was later forgotten, and for a long time the earth was thought to be flat. Before the time of Columbus, navigators imagined all sorts of terrors at the edge of a flat earth; and Columbus had difficulty in finding sailors who were willing to face these imaginary terrors.

Photo by Yerkes Observatory

Fig. 2. — The moon.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:1. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tampaknya sebagai titik tengah, Weisstein, Eric W (1998:913) mengemukakan bahwa *ball* merupakan *the interior of the sphere* dengan definisi *interior* sebagai '*That portion of a region lying "inside" a specified boundary.*

Tulisan Chandler, Bruce & Vincent, Clare (1967: 158) pada *The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4*. berjudul 'A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries' (New York: The Metropolitan Museum of Art) dapat terbaca bahwa bentuk Bumi yang bulat dinyatakan sebagai '*The "Doctrine of Sphere*" *or a Technical Aside*' seperti terkutip berupa gambar ini:

The "Doctrine of the Sphere," or a Technical Aside

3. Design for an armillary sphere engraved by Pietro Scattaglia for a Venetian edition of the Encyclopédie méthodique: Mathématiques, by Denis Diderot and Jean le Rond d'Alembert, new ed. (Padua, 1787), III, p. 71. 9⅝ x 6⅞ inches. Private collection, New York. Photo: Taylor & Dull

158

Astronomie, Sphere Armillaire

Sumber: Chandler, Bruce & Vincent, Clare. 1967: 158. The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4. A sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries. New York: The Metropolitan Museum of Art. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

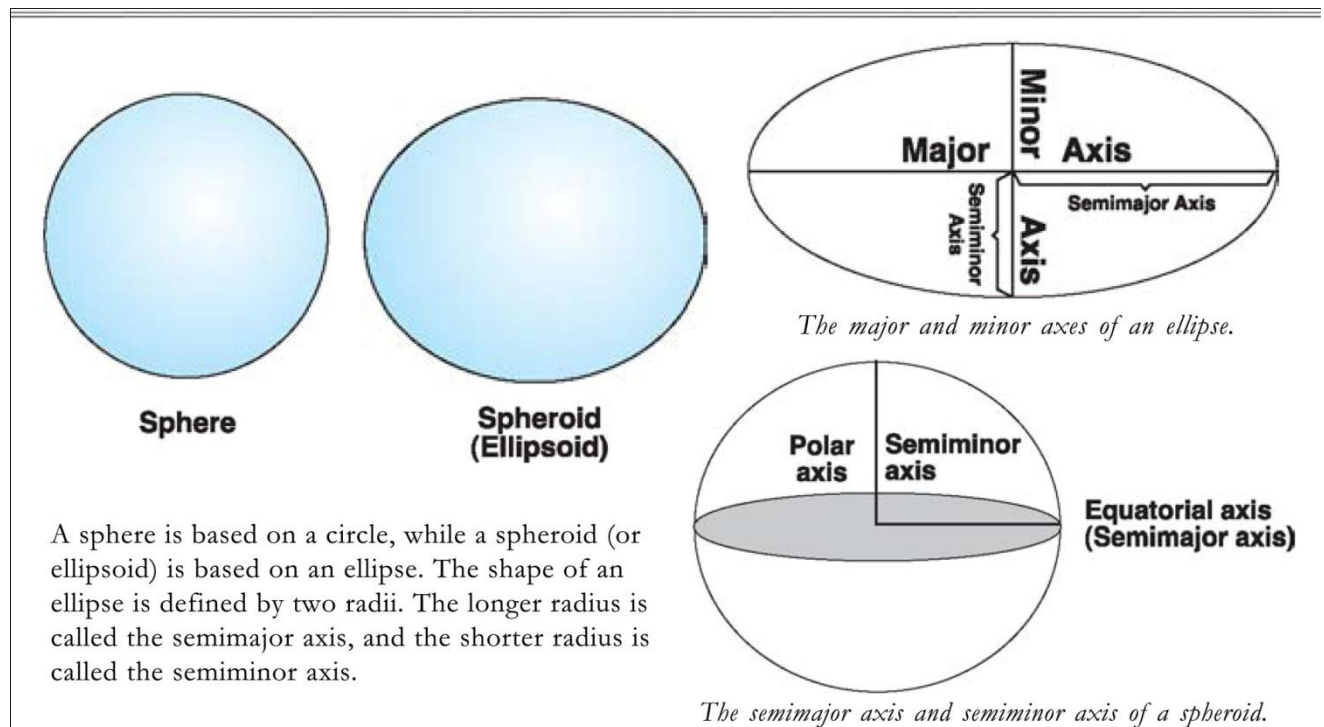
Pada buku karya Kendall, John S (1880: 11 & 12) berjudul '*The Earth and Its Relatons to the Sun and Moon*' (Chicago: National School Furniture Company) tercetak '*The shape of the Earth is spherical and is in round numbers 7,925 1/2 miles throught its longest diameter at the equator, and 7,899 miles from pole to pole'*. Diameter terpendek (*the shortest diameter*) dinamakan *axis* dan '*the extremities of this axis are called the poles*', satu merupakan *the north pole* dan satunya lagi merupakan *the south pole.* Kemiringan *axis* ini membentuk sudut terhadap *ecliptic* sebesar 23,5 derajat dan '*This angle produces changes of seasons*'. Perputaran Bumi berdasarkan gerakan seragam yang sempurna (*perfectly uniform motion*) sekali dalam *23 h. 56 m. 4 s* dinamakan *'Siderial day'.*

ested. The shape of the Earth is spherical, and is in round numbers 7,925½ miles through its longest diameter at the equator, and 7,899 miles from pole to pole. This excess of matter, some thirteen miles all along the equator, will be remembered as an important factor, when we consider the subject of the precession of the equinoxes. Around its shortest diameter, called its axis, the earth rotates with a perfectly uniform motion once in 23 h. 56 m. 4 s.; this is a siderial day. The extremities of this axis are called the poles, one the north pole, and the other the south pole. The axis of the Earth is inclined to the ecliptic at an

12 KENDALL'S LUNAR TELLURIC GLOBE.

angle of 23½ degrees. This will be often referred to, particularly as explaining change of seasons, etc. This inclination and the fixedness in the direction of the axis causes our globe to present itself to the Sun differently at different seasons of the year, turning the two poles alternately nearer the Sun. This angle produces changes of seasons exactly suited to the animal and vegetable life existing on its surface. These

Sumber: Kendall, John S. 1880: 11 & 12 The Earth and Its Relatons to the Sun and Moon. Chicago: National School Furniture Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Jika *sphere* bermakna bulat seperti bola, maka terdapat juga *spheroid* yang merupakan *ellipse.* Pada buku yang dipublikasi oleh ESRI (1994: 4) berjudul '*Understanding Map Projections. ArcGIS 9*' (New York: ESRI, 380 Redlands) tercetak:

Sumber: ESRI. 1994: 4. Understanding Map Projections. ArcGIS 9. New York: ESRI, 380 Redlands. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah ((2017).

Lalu berkembang pengetahuan bahwa bentuk Bumi datar (*the earth was thought to be flat*). Setelah ini pengetahuan bentuk Bumi adalah bulat kembali mengemuka. Terutama setelah Columbus menyatakan ‘*I have always read that the world, comprising the land and the water, is spherical, as testified by the investigations of Ptolemy and others, who have proved it by the eclipses of the moon and other observations made from east to west, as well as by the elevation of the pole from north to south*’. Pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul ‘*New Physical Geography. Revised Edition*‘ (New York: The Macmillan Company) tercetak:

2 *NEW PHYSICAL GEOGRAPHY*

Columbus stated: "I have always read that the world, comprising the land and the water, is spherical, as testified by the investigations of Ptolemy and others, who have proved it by the eclipses of the moon and other observations made from east to west, as well as by the elevation of the pole (pole or north star) from north to south."

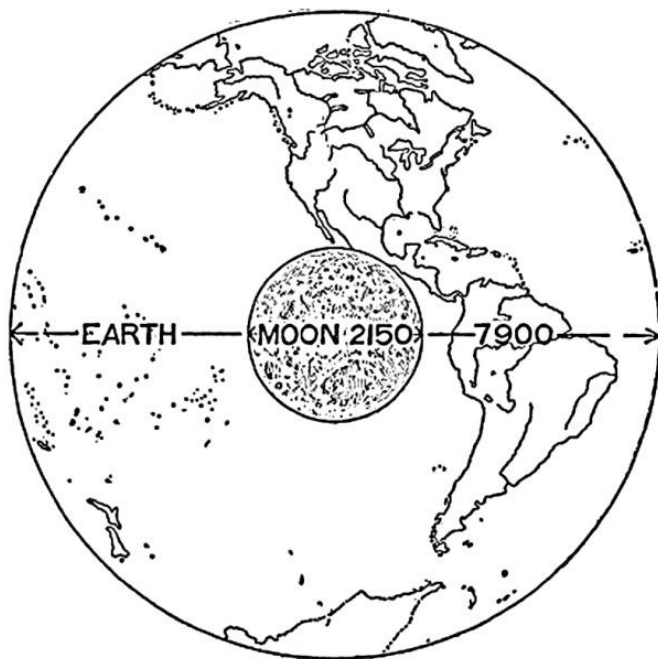



Fig. 3. — Relative size of earth and moon. The figures are the diameters in miles. How many times larger in diameter is the earth than the moon? In circumference? In volume (cubic miles)?

Proofs that the earth's surface is curved. (*a*) Standing on the seashore, or on the deck of a vessel at sea, one has visual proof that the earth's surface is curved (Fig. 4). The sails and smoke of distant ships are seen but the hulls of these ships are hidden behind the curvature of the earth (Fig. 5). As a ship comes nearer the observer, more and more of it is seen.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939: 2. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar ini juga menunjukan perbandingan antara postur Bumi terhadap postur Bulan.

Persepsi bahwa Bumi Bulat kian menguat saat dihadirkan foto yang dibuat oleh *Yerkes Observatory* tentang bayangan Bumi pada Bulan (*Curved shadow of the Earth on the Moon*), seperti tercetak pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 4) berjudul ‘*New Physical Geography. Revised Edition*‘ yang saya kutip berupa gambar ini:

Fig. 7. — Curved shadow of the earth on the moon at successive stages of an eclipse of the moon by the earth. As the outline of the shadow is not sharp this evidence of the earth's spherical form is not as convincing to the observer as he may expect it to be.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:4. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

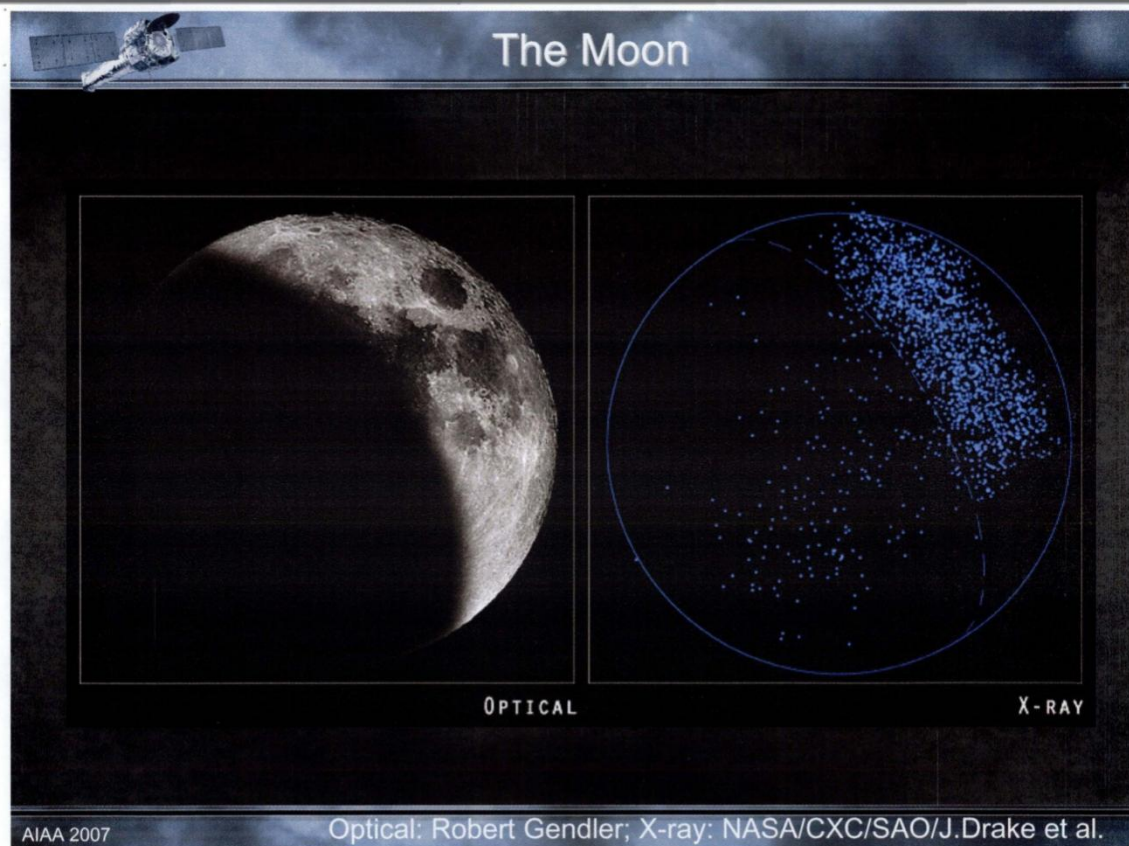
NASA mempublikasi gambar bayangan Bumi pada Bulan di tahun 1977 dengan judul '*First Picture of the Earth and Moon in a Single Frame*' seperti tampak pada kutipan ini:

First Picture of the Earth and Moon in a Single Frame

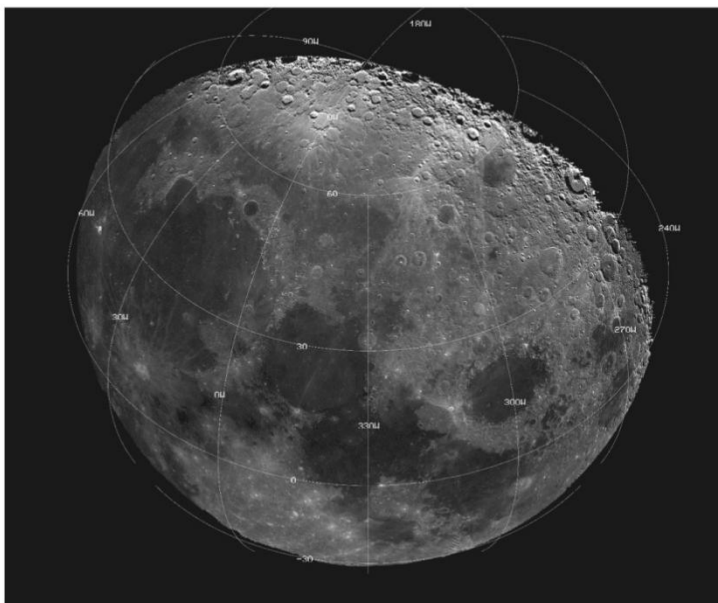
This picture of the Earth and Moon in a single frame, the first of its kind ever taken by a spacecraft, was recorded September 18, 1977, but NASAs Voyager 1 when it was 7.25 million miles (11.66 million kilometers) from Earth. The moon is at the top of the picture and beyond the Earth as viewed by Voyager.
In the picture are eastern Asia, the western Pacific Ocean and part of the Arctic. Voyager 1 was directly above Mt. Everest (on the night side of the planet at 25 degrees north latitude) when the picture was taken.

The photo was made from three images taken through color filters, then processed by the Image Processing Lab at Jet Propulsion Laboratory (JPL). Because the Earth is many times brighter than the Moon, the Moon was artificially brightened by a factor of three relative to the Earth by computer enhancement so that both bodies would show clearly in the prints. Voyager 1 was launched September 5, 1977 and Voyager 2 on August 20, 1977.
JPL is responsible for the Voyager mission.

Sumber: NASA. 1977. First Picture of the Earth and Moon in a Single Frame. Jet Propulsion Laboratory: http://grin.hq.nasa.gov/ABSTRACTS/GPN-2002-000202.html. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

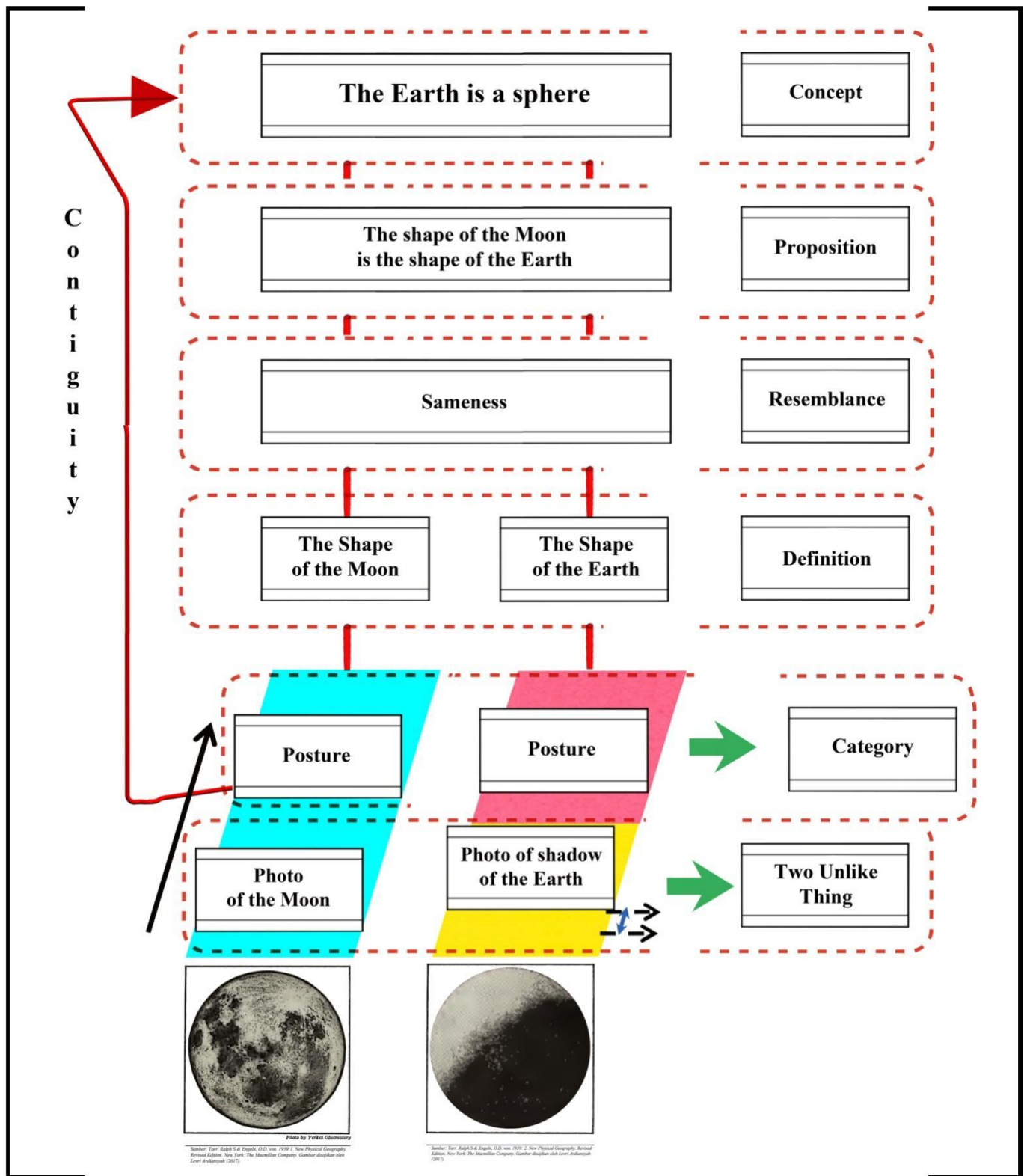
Sebelumnya, pada tahun 1963, NASA bersama American Science and Engineering, Inc melakukan *experimental program* menggunakan *extra-solar X-ray* untuk memotret bayangan Bumi pada Bulan yang dipublikasi pada tahun 2007 oleh Weisskoft, Martin C dengan judul '*Moon*'. Pada arsip penelitian yang diajukan oleh Giacconi, Riccardo (1963) berjudul '*An Experimental Program of Extra-Solar X-Ray Astronomy prepared for National Aeronautics and Space Administration*' (Cambridge: American Science and Engineering, Inc) tercetak:

Sumber: Giacconi, Riccardo. 1963. An Experimental Program of Extra-Solar X-Ray Astronomy prepared for National Aeronautics and Space Administration. Cambridge: American Science and Engineering, Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

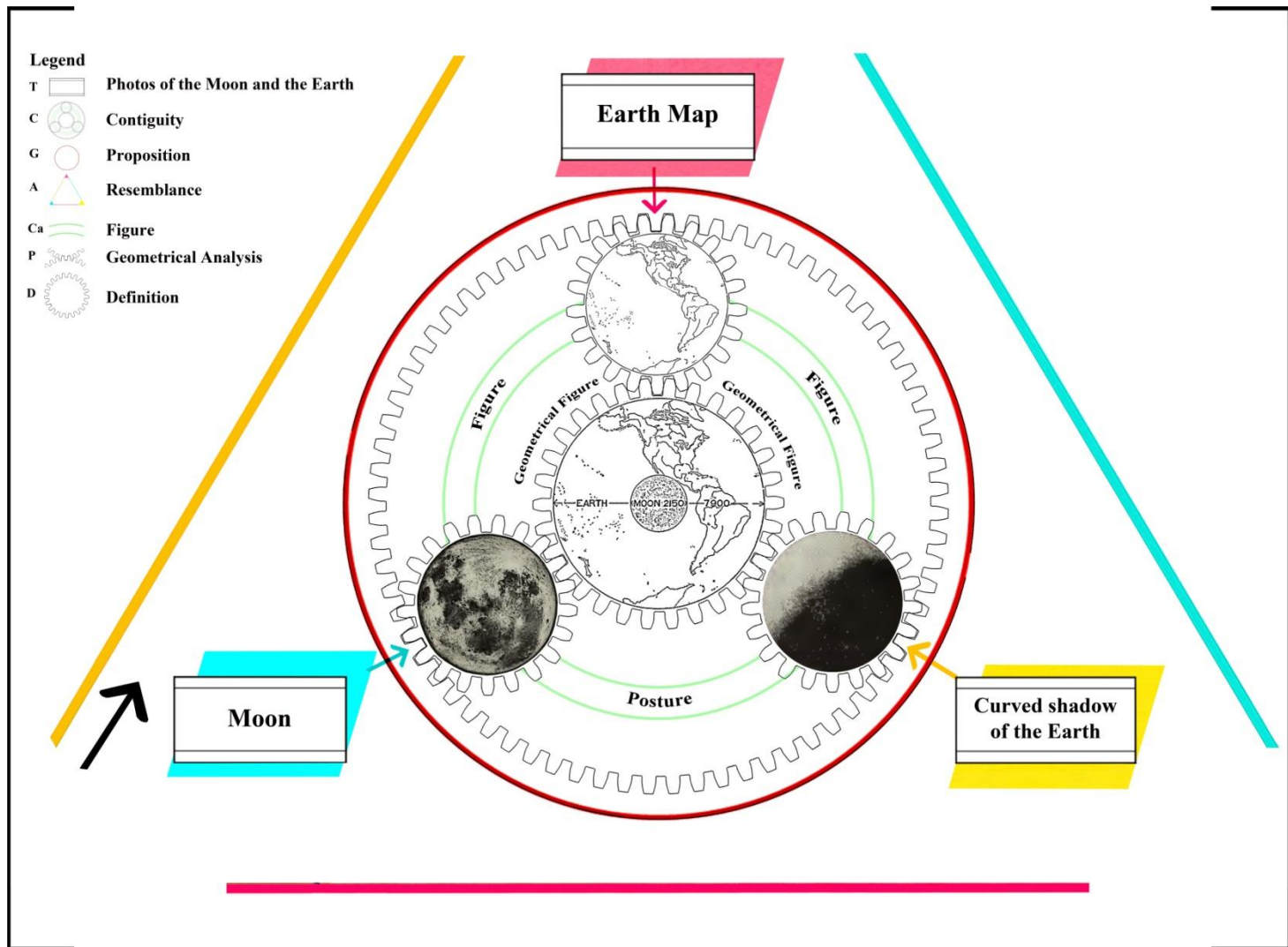
Publikasi lainnya oleh NASA pada 1996 berjudul '*Moon – 18 Images Mosaic*' berupa gambar yang saya kutip seperti ini:

Moon - 18 Images Mosaic

This mosaic picture of the Moon was compiled from 18 images taken with a green filter by Galileo's imaging system during the spacecraft's flyby on December 7, 1992, some 11 hours before its Earth flyby at 1509 UTC (7:09 a.m. Pacific Standard Time) December 8. The north polar region is near the top part of the mosaic, which also shows Mare Imbrium, the dark area on the left; Mare Serenitatis at center; and Mare Crisium, the circular dark area to the right. Bright crater rim and ray deposits are from Copernicus, an impact crater 96 kilometers (60 miles) in diameter.

Computer processing has exaggerated the brightness of poorly illuminated features near the day/night terminator in the polar regions, giving a false impression of high reflectivity there. The digital image processing was done by DLR the German aerospace research establishment near Munich, an international collaborator in the Galileo mission. The Galileo project, whose primary mission is the exploration of the Jupiter system in 1995-97, is managed for NASA's Office of Space Science and Applications by the Jet Propulsion Laboratory.

Sumber: NASA. 1996. Moon - 18 Images Mosaic. Jet Propulsion Laboratory: http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA00128. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bersumberkan tulisan Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 1 & 2), saya memahami simpulan manusia dulu kala tentang Bumi Bulat berdasarkan persepsi terhadap bulan merupakan *resemblance. Moon* merupakan *one thing* dan *Earth* merupakan *another thing.* Keduanya tentu saja berbeda, namun interpretasi berupa *resemblance* yang ingin menunjukan kesamaan (*sameness*) diantara keduanya inilah yang menghasilkan simpula bahwa bentuk Bumi adalah bulat. Melalui proses *contiguity* terketahui kebedaan ukuran bulan dan Bumi. Pemahaman ini dapat saya gambarkan:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) menggunakan gambar pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul 'New Physical Geography. Revised Edition' (New York: The Macmillan).

Dengan menggunakan Segitiga Asosiasi, proses terbentuknya persepsi tentang Bumi Bulat berdasarkan *resemblance* foto Bulan terhadap foto bayangan Bumi (*curved shadow of the Earth*) yang dibuat oleh *Yerkes Observatory* dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Berdasarkan gambar Segitiga Asosiasi ini terbaca bahwa sesungguhnya Bulan dan Bumi merupakan 2 benda yang berbeda (*unlike thing*), namun adanya kehendak untuk menunjukan bahwa bentuk Bumi adalah bulat sempurna seperti bola, maka foto Bulan dan foto bayangan Bumi dijadikan landasan untuk menjelaskan adanya *resemblance* berupa kesamaan (*sameness*) pada keduanya yang dilakukan melalui proses *contiguity* dengan mendasarkan analisis logis menggunakan Geometri. Dengan begini, foto Bulan dipersepsi merupakan bentuk Bulan (*the shape of the Moon*) dan foto bayangan Bumi pada Bulan dipersepsi merupakan bentuk Bumi (*the shape of the Earth*). Bagi para ilmuwan kala itu, bentuk Bulan maupun bentuk Bumi dikategorikan sebagai *posture,* didefinisikan sebagai *the shape,* dan diinterpretasi sebagai *geometrical figure,* sehingga dapat ditunjukan kesamaan keduanya berdasarkan syarat-syarat *similar figure* yang terdapat pada Geometri. Proposisi kemudian dapat dirumuskan dengan kalimat ‘Bentuk Bulan adalah Bentuk Bumi’ dan simpulan dapat dinyatakan dengan konsep ‘Bumi Bulat’. Singkat cerita, Peta Bumi kemudian dapat dibuat dan diterima seluruh dunia, demikian pula dengan kepaduan ukuran Bulan terhadap Bumi dapat digambarkan.

Beberapa pandangan tentang '*The shadow of the Earth on the Moon*' dapat terbaca pada buku karya White, Arthur V (1909: 190) berjudul '*The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound*' (Toronto: University of Toronto) yang terkutip berupa gambar ini:

Now, some unwarranted assumptions are involved in this proof; and some peculiar features, associated with the phenomenon of a lunar eclipse, and unfavourable to the shadow proof, are not emphasised as they ought to be.

FIRST.—The usual explanation given for an eclipse of the Moon, viz., that the eclipse is produced by the shadow of the Earth on the Moon, is itself a pure assumption, and has never been proved.

SECOND.—It is assumed that the Moon is only a reflector of the Sun's rays; an assumption out of harmony with certain observed lunar phenomena, and, as yet, incapable of proof.

THIRD.—It is not made clear that many other objects besides a sphere, such as a disc, a cylinder, or an oval shaped body, might cast a circular shadow.

FOURTH.—An eclipse of the Moon is not, after all, a phenomenon as clear cut in its detail, and capable of ready association with the Earth, as many suppose, and it becomes necessary to appeal largely to the imagination. Some of the general characteristics of this phenomenon may be well understood from the statement of the noted Copernican astronomer and writer, the late Mr. Richard A. Proctor. He says—

"Another proof of the globular figure of the earth has been derived from the shape of the earth's shadow as seen during a lunar eclipse. This proof is not perhaps very striking, because the curvature of the earth's shadow as seen on the moon is by no means so well marked as many suppose. The shadow has not a well-defined edge, the circle it belongs to is much larger than the moon, and finally the moon's surface is marked with so many variations of brilliancy as to confuse the border of the umbra."*

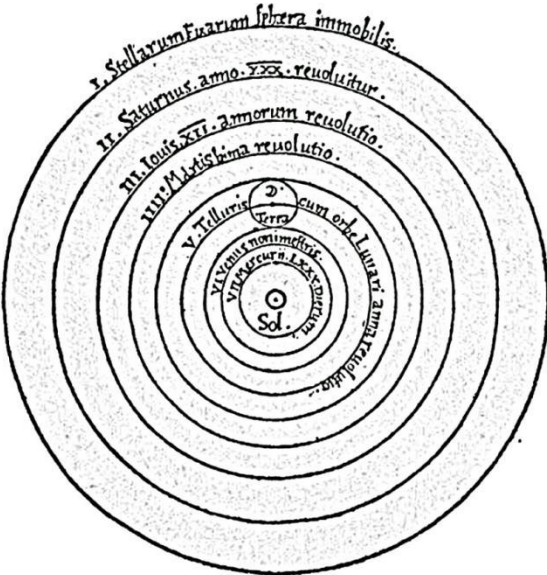
Sumber: White, Arthur V. 1909: 190. The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound. Toronto: University of Toronto. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pendapat beberapa filsuf sekaligus *astronomers* yang memberikan *attribute to Thales* tentang *Moon, Earth* dan *Sun* dapat terbaca pada buku karya Heath, Thomas (1920: 9 & 10) berjudul '*The Copernicus of Antiquity (Aristarchus of Samos)*' (New York: The Macmillan Company) yang saya kutip berupa gambar ini:

Limited as the certain contributions of Thales to astronomy are, it became the habit of the Greek *Doxographi*, or retailers of the opinions of philosophers, to attribute to Thales, in common with other astronomers in each case, a number of discoveries which were not made till later. The following is a list, with (in brackets) the names of the astronomers to whom the respective discoveries may with most certainty be assigned: (1) the fact that the moon takes its light from the sun (Anaxagoras), (2) the sphericity of the earth (Pythagoras), (3) the division of the heavenly sphere into five zones (Pythagoras and Parmenides), (4) the obliquity of the ecliptic (Oenopides of Chios), and (5) the estimate of

the sun's apparent diameter as $\frac{1}{720}$th of the sun's circle (Aristarchus of Samos).

Sumber: Heath, Thomas. 1920: 9 & 10. The Copernicus of Antiquity (Aristarchus of Samos). New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Copernicus's Diagram of His System yang digambarkan oleh Aristarchus tercetak seperti ini"

COPERNICUS'S DIAGRAM OF HIS SYSTEM (ANTICIPATED BY ARISTARCHUS).

Sumber: Heath, Thomas. 1920. The Copernicus of Antiquity (Aristarchus of Samos). New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Simpulan bahwa *the shape of the Earth is globular* juga tercetak pada buku karya White, Arthur V (1909: 186) berjudul '*The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound*' (Toronto: University of Toronto) seperti dapat terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

the Earth might be proved to be a globe, by simply demonstrating, that the lengths of the circular courses, obtained at all latitudes, were respectively equal to what they should be on a globe the size the Earth is said to be. Such data of sailings, at all latitudes, has never been obtained. However, this is not the manner in which the facts of circumnavigation are used for a proof. Instead it is argued, that if 'men could sail around the earth in practically every direction, and find no appreciable difference in the distances in the different directions,' then such sailings would demonstrate that the shape of the Earth is globular.

FIG. 2.

Sumber: White, Arthur V. 1909: 186. The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound. Toronto: University of Toronto. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi saya yang tidak mengerti Geometri, Astronomi maupun Geologi, ikut-ikutan menggunakan bentuk Bumi yang bulat sempurna seperti bola, tentu memudahkan kalkulasi sesuai kemampuan dan pengetahuan saya yang terbatas. Paling tidak, dengan ikut mempersepsi Bumi Bulat seperti lingkaran, maka saya hanya harus menentukan 1 *point* saja yakni *the centre of the circle.* Akan semakin sulit bagi saya manakala saya mempersepsi bentuk Bumi sebagai *ellipse* misalnya*,* yang tuntutannya harus menentukan paling sedikit 2 *points* yakni *foci 1* dan *foci 2.* Kesulitan kian bertambah manakala saya harus menentukan posisi setiap *foci* yang jelas tidak terletak ditengah-tengah *ellipse.* Pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 8) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' tercetak gambar ini:

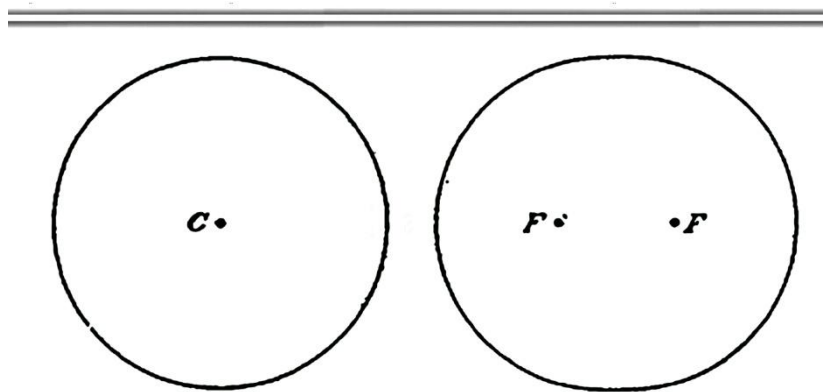
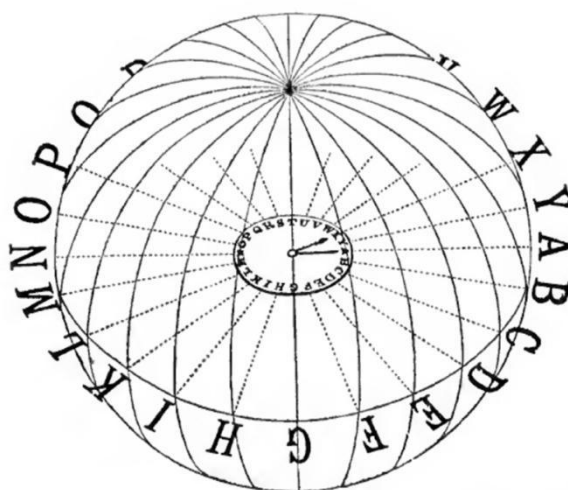



Fig. 12. — A circle (on left) and ellipse (on right). Note the center of the circle (*C*) and the foci of the ellipse (*FF*).

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:8. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya dapat membayangkan betapa sulitnya para ilmuwan dulu kala menentukan batas nyata Bumi jika mereka mempersepsi bentuk Bumi adalah *ellipse.* Bukankah bentuk *ellipse* harus spesifik? Tidak demikian halnya dengan bentuk lingkaran yang *general* karena posisi *points* pada tepi lingkaran jaraknya sama terhadap pusat lingkaran. Pada *ellipse,* terdapat posisi kemiringan (*sloping position*) yang harus sama persis jaraknya terhadap *foci 1* dan *foci 2.* Jika dipikirkan secara imajiner lalu digambarkan pada secarik kertas secara geometris, *ellipse* sepertinya mudah dibuat. Namun tidak demikian halnya jika *ellipse* ini dipersepsi sebagai bentuk Bumi, maka semua lokasi *sloping position* harus dapat dibuktikan keakuratannya terletak di koordinat berapa. Ini yang sulit, karena lokasi *sloping position* akan menunjukan batas nyata Bumi. Dengan mempersepsi Bumi Bulat saja, para ilmuwan dulu kala yang tidak perlu direpotkan dengan pemikiran tentang batas nyata Bumi, berbeda pendapat ilmiahnya terhadap standar waktu internasional. Apalagi jika bentuk Bumi tidak dipersepsi sebagai lingkaran, sepertinya hingga kini kita masih akan berkutat pada perbedatan tentang bentuk Bumi dan tidak memiliki standar waktu yang disepakati secara internasional.

Pada buku karya Fleming, Sandford (1879: 27) berjudul '*Papers on Time-Reckoning and the Selection of a Prime Meridian to be Common to All Nations*' (Toronto: Copp, Clark & Co) tercetak bentuk Bumi yang bulat sempurna sebagai landasan pembagian *unit measure* menjadi 24 *equal parts,* lalu dirinci lagi menjadi *minutes and seconds* melalui *standard time keeper* seperti ini:

It is proposed to divide the unit measure into twenty-four equal parts, and these again into minutes and seconds, by a standard time-keeper or chronometer, hypothetically stationed at the centre of the globe.

Sumber: Fleming, Sandford. 1879: 27. Papers on Time-Reckoning and the Selection of a Prime Meridian to be Common to All Nations. Toronto: Copp, Clark & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada gambar ini terbaca jelas bahwa lingkaran yang merepresentasikan bentuk Bumi yang bulat sempurna ini terbagi menjadi *twenty-four parts* yang kemudian dipersepsi sebagai *time-unit.* Lalu digunakan istilah '*Hours*' untuk membedakan dengan istilah '*Time*'. Pada buku karya Fleming, Sandford (1879: 28) berjudul '*Papers on Time-Reckoning and the Selection of a Prime Meridian to be Common to All Nations*' terbaca bahwa istilah '*Hours*' berarti adanya *relation to noon or to midnight at some particular place on the earth's surface.* Sedangkan istilah '*Time*' tidak terkait (*no special relation*) dengan keadaan (*locality*) tertentu dan karena ini istilah '*Time*' berlaku umum dan *equal* untuk semua lokasi (*it would be common and equally related to all places*). Dengan begini, *hours* malam hari di Baduy yang menunjukan *time* pada angka 11 akan berbeda *hours*-nya terhadap London yang *time*-nya juga sama tertunjuk pada angka 11.

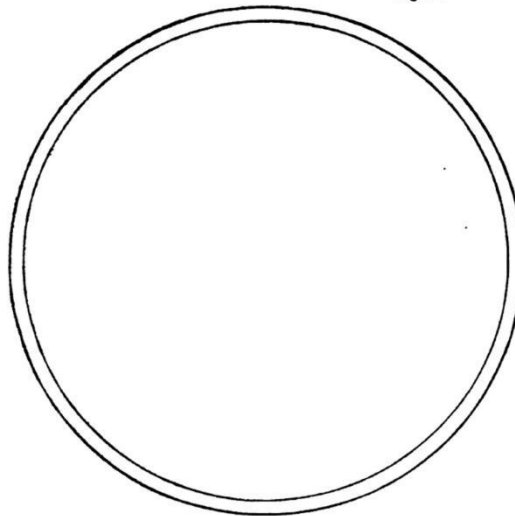
Each of the twenty-four parts into which the time-unit is proposed, as above, to be divided, would be exactly equal in length to an hour; but they ought not to be considered hours in the ordinary sense, but simply twenty-fourth parts of the mean time occupied in the diurnal revolution of the earth. Hours, as we usually refer to them, have a distinct relation to noon or to midnight at some particular place on the earth's surface, while the time indicated by the standard chronometer would have no special relation to any particular locality or longitude. It would be common and equally related to all places, and the twenty-four sub-divisions of the unit-measure would be simply portions of abstract time.

Sumber: Fleming, Sandford. 1879: 28. Papers on Time-Reckoning and the Selection of a Prime Meridian to be Common to All Nations. Toronto: Copp, Clark & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Selain dapat disepakatinya standar waktu, dengan bentuk Bumi seperti lingkaran, ketebalan lapisan permukaan Bumi juga dapat ditentukan berdasarkan suhu hasil kalkulasi M. Cordier yakni 1°F *for every 45 feet of the depth* sehingga dapat diketahui *the ordinary boiling point of water* sekira 2 mil dibawah permukaan Bumi. Dengan kalkulasi ini, hitungan Daniell tercetak '*a thickness of 25 miles*' yakni *the space between the circles* termasuk '*The breadth of the lines, 200 miles*'. Pada buku karya Lyell, Charles (1835: 436) berjudul '*Principles of Geology: Being an Inquiry How Far the Former Changes of the Earth's Surface are Referable to Causes Now in Operation*'. *Volume II. Third Edition.'* (London: John Murray) tercetak:

436 THEORY OF CENTRAL [Book II.

According to Mr. Daniell's scale, we ought to encounter the internal melted matter before penetrating through a thickness represented by that of the outer circular line in the annexed diagram (Fig. 70.);

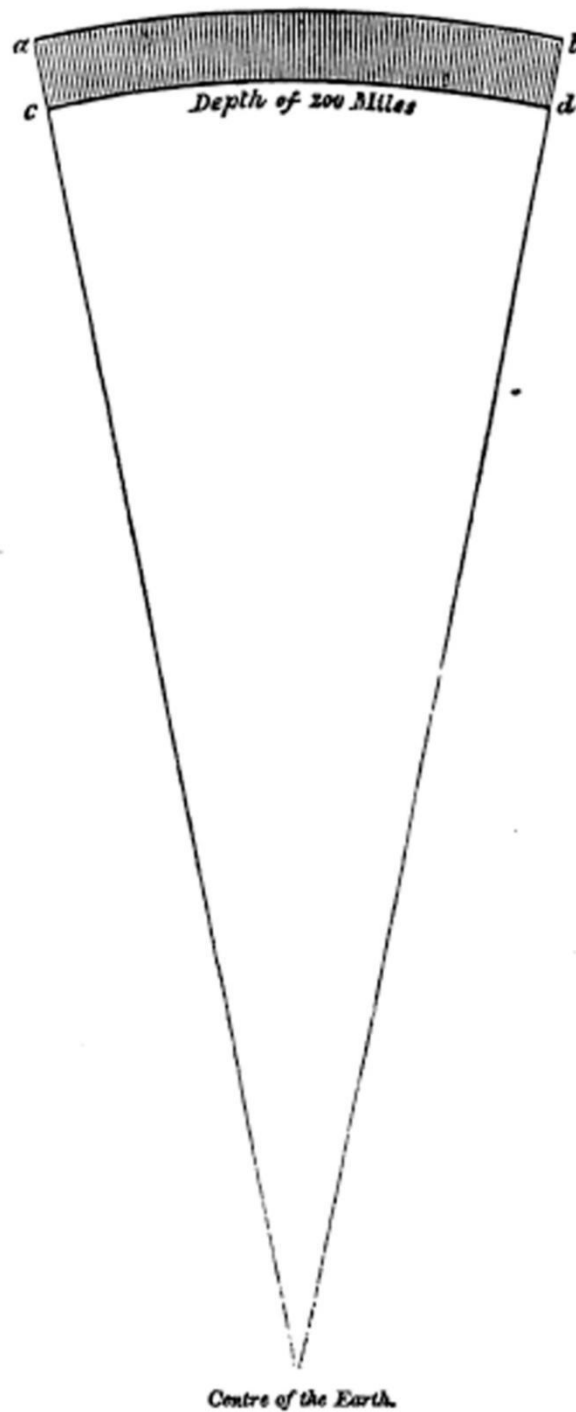
Fig. 70.

Section of the earth in which the breadth of the outer boundary line represents a thickness of 25 miles; the space between the circles including the breadth of the lines, 200 miles.

Sumber: Lyell, Charles. 1835: 436. Principles of Geology: Being an Inquiry How Far the Former Changes of the Earth's Surface are Referable to Causes Now in Operation. Volume II. The Third Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

The breadth of the lines, 200 miles ini dipersepsi sebagai *the curve* pada *the circle,* sehingga dapat tergambarkan *radius of the Earth* dan tentu saja *Centre of the Earth* dapat diketahui. Pada buku karya Lyell, Charles (1835: 452) berjudul '*Principles of Geology: Being an Inquiry How Far the Former Changes of the Earth's Surface are Referable to Causes Now in Operation*'. *Volume II. Third Edition.'* tercetak:

The annexed diagram (fig. 71.) may convey some idea of the proportion which our continents and the ocean bear to the radius of the earth.* If all the land were about as high as the Himalaya mountains, and the ocean every where as deep as the Pacific, the whole of both might be contained within a space expressed by the thickness of the line *a b*; and masses of nearly equal volume might be placed in the space marked by the line *c d*, in the interior. Seas of lava,

Sumber: Lyell, Charles. 1835: 453. Principles of Geology: Being an Inquiry How Far the Former Changes of the Earth's Surface are Referable to Causes Now in Operation. Volume II. The Third Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar *'Centre of the Earth'* saya sajikan sebagai kutipan yang tercetak seperti ini:

Sumber: Lyell, Charles. 1835: 458. Principles of Geology: Being an Inquiry How Far the Former Changes of the Earth's Surface are Referable to Causes Now in Operation. Volume II. The Third Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ide tentang '*The Earth is a Ball*' sesungguhnya telah dinyatakan oleh Suku *Battaks of Borneo* jauh sebelum *the ancient Hebrews* menyatakan ide yang sama. Pada buku karya Warren, William Fairfield 1909: 23) berjudul '*The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions'* (New York: Eaton & Mains) tercetak:

What so natural as to think the earth a sphere? What so unlikely as the supposition that the artless ancestors of any ancient people ascribed to the earth the form of the mathematical solid bounded by two parallel circular planes in horizontal position, and the segment of a hollow cylinder in position perpendicular? American Indians at the time of their discovery were found possessed of the idea that the earth is a ball[1]—why should we not freely ascribe so natural a concept to the ancient Hebrews? It was found even among the savage Battaks of Borneo.[2]

[2] L. Frobenius, *Die Weltanschauung der Naturvölker*, Weimar, 1898, p. 124.

Sumber: Warren, William Fairfield. 1909: 23. The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions. New York: Eaton & Mains. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya jelas tidak suka dengan istilah '*savage*' yang digunakan Warren, William Fairfield (1909: 23) ini untuk "*Battaks of Borneo*". Bagaimana bisa Warren tega menyatakan *Battaks Borneo* tidak beradab, padahal Warren sendiri mengetahui bahwa Suku *Battaks of Borneo* ini telah mengkonstruksi pengetahuan yang amat berharga tentang bentuk Bumi yang seperti bola. Tentu ada sesuatu yang tidak diketahui Warren, yakni Suku *Battaks Borneo* menyatakan bentuk Bumi bulat ini ribuan tahun sebelum Babylonia menyatakan petunjuk yang sama. *Battaks Borneo* yang dimaksud Warren adalah Suku Dayak. Beberapa ilmuwan semasa hidup Warren mengetahui Suku Dayak sebagai *Battaks of Borneo.* Beberapa ilmuwan lainnya mengetahui *Battaks* sebagai Suku Batak di Sumatra. Pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 188) berjudul '*Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*' (Wien: Alfred Holder) tercetak

Batta, 30. 50. 80. 97. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 119. 120. 163. 165.
Name eines Volkes auf Sumatra, der richtig »*battak*« geschrieben wird; doch fällt *k* am Ende malayischer Wörter in der Aussprache oft ab, so wie man bisweilen statt »*dayak*« auch »*daya*« spricht und schreibt.

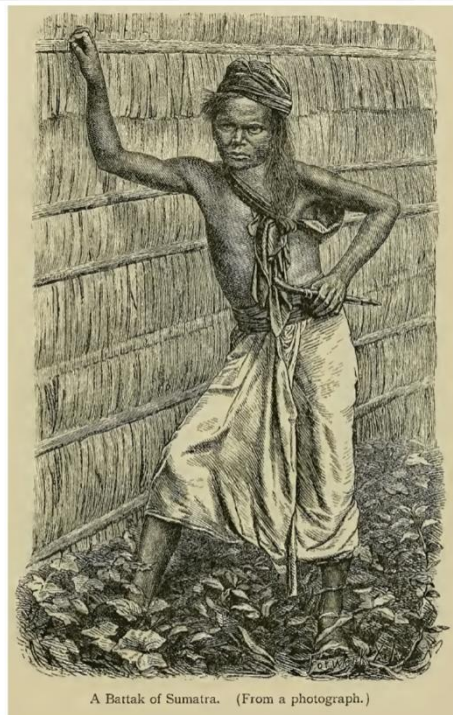
Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 188. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ornamen Suku Dayak '*Bandjermasin*' yang menggambarkan bentuk Bumi yang bulat seperti bola tergambar pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 103) berjudul '*Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*' seperti ini:

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 103. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tidak hanya bentuk bulat lingkaran, Suku Dayak juga menggambarkan garis dalam rupa *loxodromen.* Pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 110) berjudul '*Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*' tercetak gambar ini:

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 110. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bisa jadi *Battaks* yang tercetak pada buku karya Warren, William Fairfield (1909: 23) ini merupakan Suku Batak yang berasal dan menetap di Sumatra. Pada buku karya Ratzel, Friedrich (1896: 395) berjudul '*The History of Mankind. Volume 1*' (London: Macmillan and Co., Ltd) yang tercetak foto berupa gambar '*A Battak of Sumatra*' yang saya kutip seperti ini:

A Battak of Sumatra. (From a photograph.)

Sumber: Ratzel, Friedrich. 1896: 395. The History of Mankind. Volume 1. London: Macmillan and Co., Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambaran tentang Suku Dayak yang dilihat Ratzel dan tertulis sebagai '*Dyak*' saya ajikan kembali pada kutipan berupa gambar ini:

A Dyak of Borneo. (From a photograph in the Damann Album.)

Sumber: Ratzel, Friedrich. 1896: 396. The History of Mankind. Volume 1. London: Macmillan and Co., Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Representasi konsep Hebrew tentang *universe* dan juga Bumi digambarkan oleh O.C. Whitehouse. Pada buku karya Warren, William Fairfield 1909: 19) berjudul '*The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions'* tercetak:

THE HEBREW UNIVERSE AS COMMONLY PICTURED

UNDER the word "Cosmogony," in the excellent new Dictionary of the Bible edited in five volumes by Dr. James Hastings, may be found a good representation of the Hebrew conception of the universe as ordinarily interpreted. The article is from the pen of Principal O. C. Whitehouse, and it is illustrated by the diagram here reproduced.

Sumber: Warren, William Fairfield. 1909: 19. The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions. New York: Eaton & Mains. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada gambar yang dibuat oleh Whitehouse, dilangit tampak '*Windows*', dibawahnya tergambar '*Sun*' dan tampak diseberangnya tergambar tiga '*Star*' seperti ini:

20 THE EARLIEST COSMOLOGIES

represented as extending upward through the earth-disk, special pains being taken, as of course was necessary, to avoid flooding the Sheol-cavity. In the sky-vault certain orifices

THE UNIVERSE OF THE HEBREWS
According to Whitehouse

are placed and carefully marked "Windows." Just under the vault on one side there is a ringed dot, marked "Sun," opposite to which are three asterisks denominated "Stars." Just

Sumber: Warren, William Fairfield. 1909: 20. The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions. New York: Eaton & Mains. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Schiaparellis menggambarkan *Hebrew World* seperti terkutip pada gambar ini dan memaknai '*Heaven*' sebagai '*No hint of them*' (Warren, William Fairfield 1909: 28):

HEAVEN, THE EARTH, AND THE ABYSSES
According to the writers of the Old Testament.—Schiaparelli

Explanatory Key:
ABC = the upper heaven; ADC = the curve of the abyss; AEC = the plane of the earth and seas; SRS = various parts of the sea; EEE = various parts of the earth; GHG = the profile of the firmament or lower heaven; KK = the storehouses of the winds; LL = the storehouses of the upper waters, of snow, and of hail; M = the space occupied by the air, within which the clouds move; NN = the waters of the great abyss; xxx = the fountains of the great abyss; PP = Sheol or limbo; Q = the lower part of the same, the inferno properly so called.

Sumber: Warren, William Fairfield. 1909: 27. The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions. New York: Eaton & Mains. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

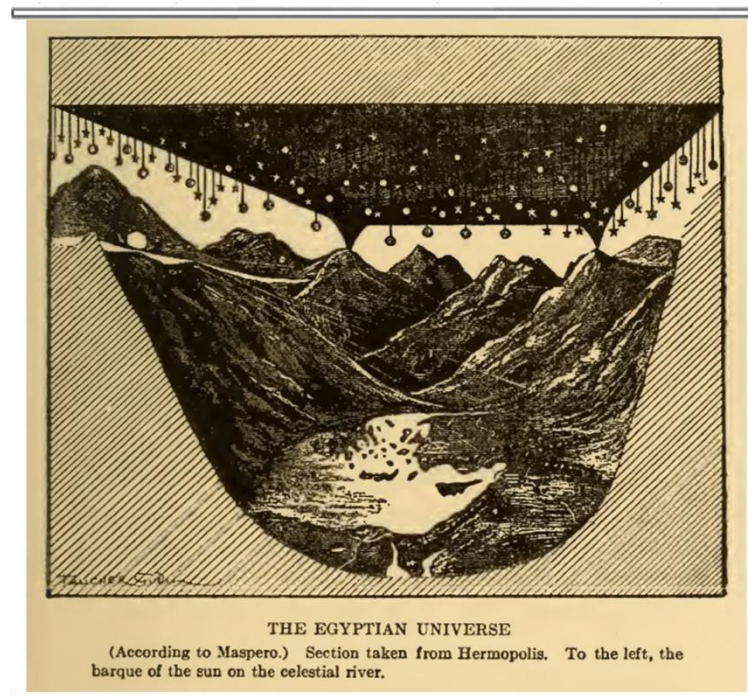
The Babylonian Universe tergambar pada kutipan seperti ini:

THE BABYLONIAN UNIVERSE
Illustrating pages 33-40

The upright central line is the polar axis of the heavens and earth. The two seven-staged pyramids represent the earth, the upper being the abode of living men, the under one the abode of the dead. The separating waters are the four seas. The seven inner homocentric globes are respectively the domains and special abodes of Sin, Shamash, Nabu, Ishtar, Nergal, Marduk, and Ninib, each being a "world-ruler" in his own planetary sphere. The outermost of the spheres, that of Anu and Ea, is the heaven of the fixed stars. The axis from center to zenith marks "the Way of Anu"; the axis from center to nadir "the Way of Ea." See *Journal of the American Oriental Society*, vol. xxii, pp. 138-144; xxiii, opposite p. 388; and xxvi, pp. 84-92.

Sumber: Warren, William Fairfield. 1909: 0. The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions. New York: Eaton & Mains. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambaran bentuk Bumi lainnya dapat terbaca pada '*The Egyptian Universe*' yang diilustrasikan Dreyer pada bukunya berjudul '*History of Planetary Systems*' tentang '*The world of Egyptians'* sebagai *"A Large Box"*.

THE EGYPTIAN UNIVERSE
(According to Maspero.) Section taken from Hermopolis. To the left, the barque of the sun on the celestial river.

Sumber: Warren, William Fairfield. 1909: 63. The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions. New York: Eaton & Mains. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bentuk Bumi yang digambarkan merupakan lingkaran, dapat dilihat pada buku karya White, Arthur V (1909:186-187) yang berjudul '*The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound*' (Toronto: University of Toronto) yang saya kutip berupa gambar ini:

FIG. 2. FIG. 3.

Sumber: White, Arthur V. 1909:186-187. The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound. Toronto: University of Toronto. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada buku ini, saya tak berkehendak untuk menyatakan pendapat saya tentang bentuk Bumi. Saya hanya mau menunjukan bahwa batu yang saya beri nama Levria MAR (0110) merupakan figur Bumi. Jika suatu hari besok ini terbukti, maka bentuk Bumi dapat berupa lingkaran, bidang datar, bentuk buah-buahan seperti *pear,* jambu ataupun labu siam, maupun bentuk-bentuk lainnya seperti topi baret atau topi Nebo. Semua tergantung sudut pandang ataupun proyeksi terhadap satu benda yang sama ini.

Dalam benak saya, hanya satu proyeksi tentang bentuk Bumi yang hingga kini berkibar yaitu bentuk Bumi yang terdapat pada bendera *United Nations Organisation*. Ia berkibar karena ia bendera. Tentu PBB tidak begitu saja menjadikan bentuk Bumi berdasarkan *azimuthalequidistant projection* sebagai bendera. Apalagi proyeksi ini menunjukan bahwa bentuk Bumi adalah datar (*flat earth*) dengan Antartika sebagai sisi tepi datar Bumi, yang amat berbeda dengan persepsi hampir seluruh penduduk Bumi bahwa bentuk Bumi adalah bulat atau silinder. Gambar bendera yang sekaligus menjadi logo PBB saya kutip dan tampilkan kembali berdasarkan sumber dari *United Nations* (1949) pada buku yang berjudul '*Corner-Stone Ceremony*' seperti ini:

The President of the General Assembly
The Secretary-General of the United Nations
request the pleasure of your company
at a Special Meeting of the General Assembly
to be held in connection with
the corner-stone ceremony
of the Permanent Headquarters of the United Nations
on Monday, 24 October 1949, at twelve o'clock noon
42nd Street and Franklin D. Roosevelt Drive

Official Section No. 2
Enter through 41st Street
and up Franklin D. Roosevelt Drive

Present this card
Admit one

Sumber: United Nations. 1949. Corner-Stone Ceremony. New York: United Nations Permanent Headquarters. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Perbesaran gambar bendera yang sekaligus menjadi logo PBB saya sajikan seperti ini:

Sumber: United Nations. 1949. Corner-Stone Ceremony. New York: United Nations Permanent Headquarters. ambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017.

Foto bentuk Bumi yang saya gunakan bersumber pada buku karya Plummer, Charles C (2016: 562) berjudul 'Physical Geology, Fifteenth Edition' (New York. McGraw-Hill Education) yang tercetak seperti ini:

3. Earth

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:562 Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

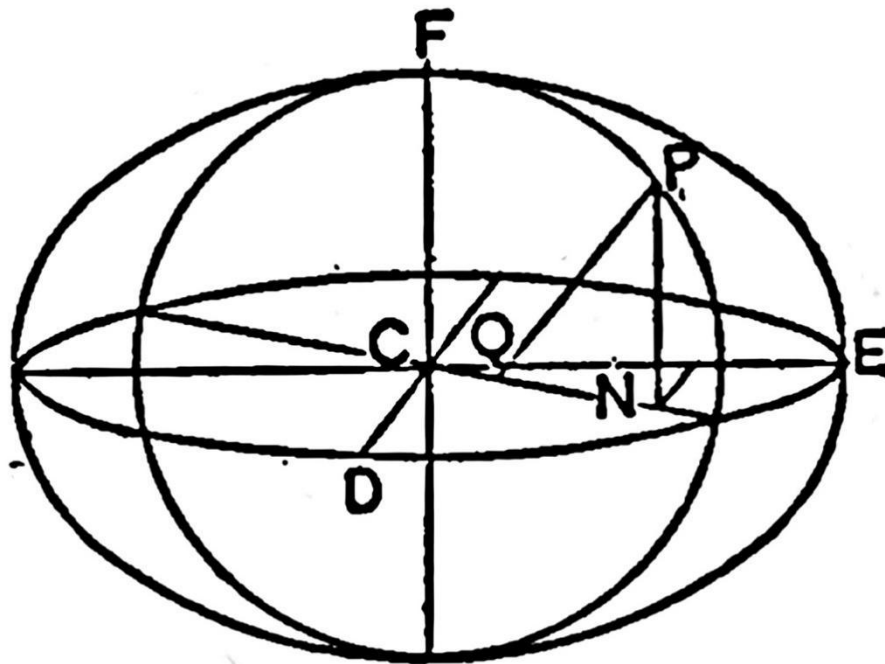
Gambar Bumi yang dipublikasi NASA pada tahun 1972 berjudul 'Full Earth' (Johnson Space Center: http://grin.hq.nasa.gov/ ABSTRACTS/ GPN-2000-001138.html) saya kutip berupa gambar ini:

Full Earth

View of the Earth as seen by the Apollo 17 crew traveling toward the Moon. This translunar coast photograph extends from the Mediterranean Sea area to the Antarctica South polar ice cap. This is the first time the Apollo trajectory made it possible to photograph the South polar ice cap. Note the heavy cloud cover in the Southern Hemisphere. Almost the entire coastline of Africa is clearly visible. The Arabian Peninsula can be seen at the Northeastern edge of Africa. The large island off the coast of Africa is the *Malagasy Republic. The Asian mainland is on the horizon toward the Northeast.*

Sumber: NASA. 1972. Full Earth. Johnson Space Center: http://grin.hq.nasa.gov/ ABSTRACTS/ GPN-2000-001138.html. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.2. *The Figure of the Earth*

Pada buku karya Roberts, Frank C (1885: 89) berjudul '*The Figure of the Earth*' (New York: D Van Nostrand Publisher) tercetak gambar ini:

Sumber: Roberts, Frank C. 1885: 89. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut tulisan Roberts, Frank C (1885: 8) tentang *the figure of the Earth,* diawali dengan dasar pemikiran tentang *the shape of the Earth* berdasarkan sejarah kemajuan Ilmu Astronomi (*the progress of the science of astronomy*) tentang '*What time and by what people, the hypotheses upon which the science is based were first advanced*' hingga berkembangnya pemikirannya tentang (1) *The Earth, its approximate figure and magnitude*; (2) *The Earth must have appeared as an extended fixed plane;* (3) *The surface of the Earth was flat;* (4) *The visible horizon was the boundary of the Earth;* (5) *The Earth and Heavens were the whole visible universe;* dan (6) *The Earth was Hades.* Kutipan tulisan Roberts, Frank C (1885: 8) dapat terbaca pada rupa gambar ini:

To its first inhabitants the earth must have appeared as an extended fixed plane, the extremities of which apparently supported the vast dome of the heavens. Among the ancients the prevailing opinion was that the surface of the earth was flat, that the visible horizon was the boundary of the earth, and the ocean the boundary of the horizon; that the earth and heavens were the whole visible universe, and that all beneath the earth was Hades.

Sumber: Roberts, Frank C. 1885: 8. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Tentang *the shape of the Earth,* tulisan Roberts, Frank C (1885: 8 & 9) terbaca bahwa (1) keyakinan *The Chaldean Astonomers* tentang '*The shape of the Earth*' adalah '*The form of a boat turned upside down*' yakni ibarat tangkuban perahu dan (2) pendapat Robert, Frank sendiri yang mengekpresikan ide yang sama hanya saja dengan membandingkan '*The Earth to an orange*'. Saya sajikan kutipan tulisan Roberts, Frank C (1885: 8 & 9) berupa gambar ini:

The Chaldees had quite an opinion of their own regarding the shape of the earth. They believed it to have the form of a boat turned upside down. This theory was thoroughly believed in by the Chaldean astronomers, and they

9

endeavored to support it by scientific argument. We should express the same idea, at present, by comparing the earth to an orange, the top of which had been cut off, leaving the orange upright upon the flat surface thus produced.*

Sumber: Roberts, Frank C. 1885: 8 & 9. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Laporan penelitian yang paling otentik tentang *The Figure of the Earth* berasal dari Yunani (*Greece*), berisi temuan bahwa '*The Earth is not a plane*' yang dikemukakan oleh Thales of Miletus (B.C., 640) yang belajar di Mesir, Anaximander (B.C., 570), Anaxagoras (B.C., 460), dengan pernyataan bahwa bentuk Bumi merupakan silinder (*a cylindrical*). Pada B.C., 400, Plato menyatakan bentuk Bumi merupakan kubus (*the Earth a cube*) dan Aristotle menyatakan bahwa bentuk Bumi merupakan bulat (*the Earth was spherical*). Kutipan dari buku karya Roberts, Frank C (1885: 10 & 11) berjudul '*The Figure of the Earth*' tercetak:

The most authentic records of early researches in connection with the Figure of the Earth come to us from Greece. The

discovery that the earth is not a plane is ascribed to Thales, of Miletus, B. C., 640. Anaximander, B.C. 570, Anaxagoras, B.C. 460, claimed a cylindrical shape for the earth, estimating the height as three times the diameter, the land and water being on the upper base. Plato, B. C. 400, called the earth a cube. Aristotle is commonly supposed to have first advanced the theory that the earth was spherical. This supposition we consider unwarranted.

Sumber: Roberts, Frank C. 1885: 10 & 11. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut pemikiran Aristotle, *the Copernican Theory* yang berisi penjelasan tentang (1) *the sun being the creater of our system;* (2) *the obliguity of the ecliptic;* (3) *the moon's ' borrowed light'* dan (4) *the milky way being a collection of stars,* sesungguhnya merupakan pemikiran Democritus dan Anaxagoras saat keduanya belajar astonomi selama 5 tahun di Mesir. Menanggapi pemikiran Pythagorean (yang menetap di Italia kala itu) tentang (1) '*the Earth revolved in a circle around its own axis*'; (2) '*Fire is the center*' dan (3) *the Earth being one of the planets rotates about the center and makes night and day'*, bagi Aristotle sendiri, '*the Earth is the center of the system*' (Roberts, Frank C (1885:14).

Doktrin tentang '*The Earth's diurnal revolution around its axis*' yang dikemukakan oleh astronom Hindo bernama Aryabhatta berisi penjelasan (1) *the sphere of the stars is stationary;* dan (2) *the Earthmaking a revolution produces the daily riding and setting the stars and planets.* Kutipan dari buku karya Roberts, Frank C (1885: 14) berjudul '*The Figure of the Earth*' saya sajikan berupa gambar ini:

It appears also, that the celebrated ancient Hindo astronomer, Aryabhatta, maintained the doctrine of the earth's diurnal revolution around its axis.† The "sphere of the stars," he affirms, "is stationary," and the "earth making a revolution produces the daily rising and setting of the stars and planets." Now it is evident that these theories could not be held without the assumption of a spherical earth, and we therefore conclude that the spherical hypothesis was advanced long before the time of Aristotle.

Sumber: Roberts, Frank C. 1885:14. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Asumsi tentang *the figure of the Earth* berarti figur Bumi yang ditutupi sepenuhnya oleh air, yakni berupa lautan. Pada buku karya Roberts, Frank C (1885: 16) berjudul '*The Figure of the Earth*' tercetak:

THE SPHERICAL HYPOTHESIS.

It may be well to understand at this point that when we speak of the Figure of the Earth, we mean the figure which would be assumed by the earth were it covered entirely with water, and more specifically water at mean sea level.* As for the inequalities on the surface of the earth owing to mountains and valleys, they are of no moment in the estimation of the general figure, being of much less account with respect to relative proportion than the asperities on the surface of an orange with regard to the orange itself. Upon an artificial globe of 6⅔ feet in diameter, Mount Chimborazo† would be represented by a grain of sand less than 1-20 of an inch in thickness.

Sumber: Roberts, Frank C. 1885:16. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Memasuki abad ke-15, pertanyaan tentang bentuk Bumi (*form of the Earth*) dijawab bukan lagi oleh para filsuf melainkan oleh para *navigators* seperti Columbus dan Magellan yang dianggap membuktikan *the globular hypothesis*. Pada buku karya Roberts, Frank C (1885: 23) berjudul '*The Figure of the Earth*' tercetak:

Early in the 15th century the question of the form of the earth began a second time to attract the attention of thoughtful men. The prevalent idea was that the earth was a plane. This time it was not the philosophers but the navigators who looked with doubt upon this supposition. Columbus fearlessly asserted the earth to be globular, and after the voyage of Magellan around the earth, the globular hypothesis was once more accepted. Immediately endeavors were made to determine the size of the earth.

Sumber: Roberts, Frank C. 1885:23. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Penelitian ilmiah tentang *the figure of the Earth* pertama kali dilakukan oleh Newton (1687) hingga menghasilkan teori pertama (*the first theoretical investigation of the figure of the Earth*) berdasarkan teori gravitasi yang telah lebih dahulu diketemukan oleh Newton. Pada buku karya Clarke, A. R (1880: 66) berjudul '*Geodesy*' (Oxford, Clarendon Press) tercetak:

THEORY OF THE FIGURE OF THE EARTH.

In the third book of Newton's *Principia* (1687), *propositions* 18, 19, 20,—will be found the first theoretical investigation of the figure of the earth based on the newly established doctrine of gravitation. Newton determined the ratio of the axes of the earth on the assumption that an ellipsoid of revolution is a form of equilibrium of a homogeneous fluid mass rotating with uniform angular velocity: a proposition fully established some years after by Maclaurin.

Sumber: Clarke, A. R. 1880: 66. Geodesy. Oxford, Clarendon Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi Newton, adanya gravitasi yang kian mengecil pada *equator* menunjukan bahwa Bumi mestilah *an oblate spheroid.* Pada buku karya Clarke, A. R (1880: 2) berjudul '*Geodesy*' (Oxford, Clarendon Press) tercetak:

One of the most important results of this measurement of Picard's was that it enabled Sir Isaac Newton to establish finally his doctrine of gravitation as published in the Principia (1687). In this work Newton proved that the earth must be an oblate spheroid, and, moreover, that gravity must be less at the equator than at the poles. Of this last proposition actual evidence had been obtained (1672) by the French astronomer, Richer, in the Island of Cayenne in South America, where he had been sent to make astronomical observations and to determine the length of the seconds' pendulum.

Sumber: Clarke, A. R. 1880: 2. Geodesy. Oxford, Clarendon Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3. Peta Bumi yang Beragam

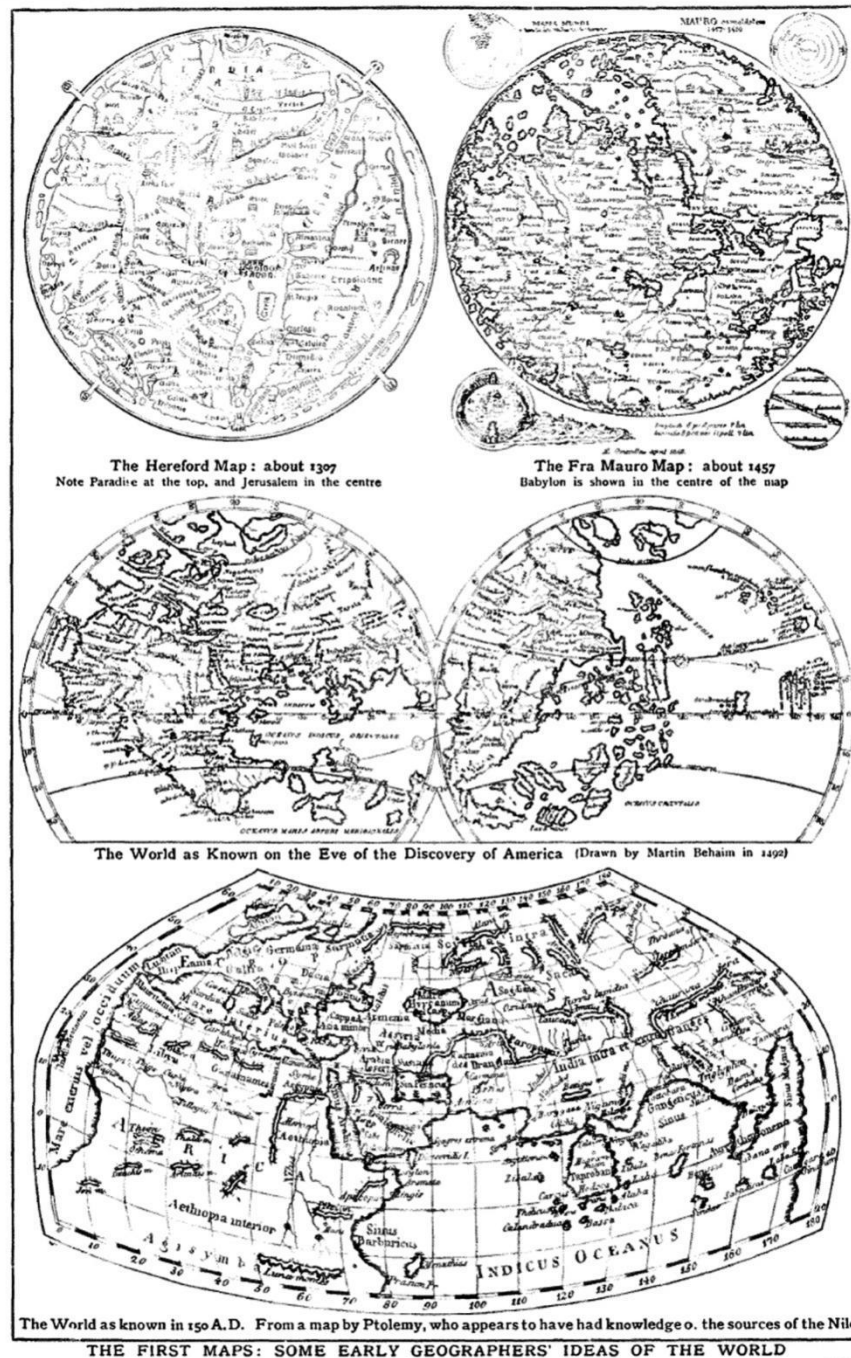
Peta mana yang harus saya pilih? Untuk melakukan *contiguity* figur geometrikal Batu Levria MAR 90110) terhadap Peta Bumi, ternyata saya harus melakukan *analogy* karena (1)terdapat begitu banyak jenis Peta Bumi dan saya tidak tahu Peta Bumi mana yang benar, sehingga dengan *analogy* saya dapat menemukan alasan pembenaran pilihan agar dapat menjadi *the truth of an unknown maps*; dan (2) *analogy* menjadi harapan bagi saya agar dapat menghasilkan pengetahuan baru atau memperluas pengetahuan yang telah ada (*analogy can be a very powerful tool for suggesting new and extending old results*).

6.3.1. *Babylonian Map*

Peta Dunia pertama terbaca pada buku karya Bryce, Viscount (1915:50) berjudul '*The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1*' (London: The Educational Book Co) yang tercetak pada batu seperti terkutip berupa gambar ini:

THE FIRST KNOWN MAP OF THE WORLD
This Babylonian map is probably of the eighth century B.C. The two circles are supposed to represent the ocean, while the River Euphrates and Babylon are shown inside them. The upper part of the tablet is a cuneiform inscription.

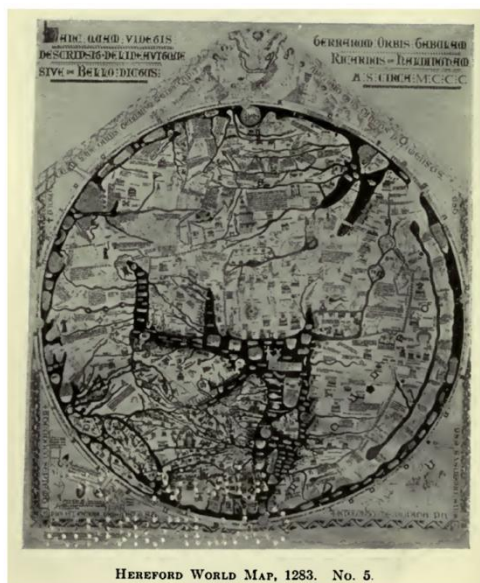
Sumber: Bryce, Viscount. 1915:50. The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1. London: The Educational Book CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada '*The First Known Map of the World*' ini terdapat *the two circle* yang merepresentasikan samudera dengan *the River Eupharates* dan *Babylon* berada didalam lingkaran.Kumpulan gambar Peta Dunia yang pertama dan awal dibuat oleh para *geographers* terbaca pada buku karya Bryce, Viscount (1915:50) berjudul '*The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1*' yang saya kutip berupa gambar ini:

Sumber: Bryce, Viscount. 1915:51. The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1. London: The Educational Book CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Penjelasan masing-masing Peta Dunia ini saya temukan pada buku karya Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Maanalogyking from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society).

6.3.2. *Hereford World Map, 1283*

Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 9) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Maanalogyking from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) tercetak:

HEREFORD WORLD MAP, 1283. No. 5.

5.—HEREFORD WORLD MAP, 1283.

In the Cathedral of Hereford, England, hangs this remarkable map, the work of Richard of Haldingham and Lafford, says a legend written thereon. It is about five feet in diameter, drawn in colors on parchment of fine quality, and dates from the latter part of the thirteenth century. The east is at the top, which is crowned with an elaborate representation of the Judgment Day. At the four corners are the four letters spelling the mournfully suggestive word, M O R S, Death. At first view, all appears confusion in the map itself, crowded as is this veritable circle of the earth with picture and with legend. In the center is Jerusalem, doubtless given this important place in his system by the author to accord with the scriptural statement, "This is Jerusalem: I have set it in the midst of the nations and countries round about her." Islands are represented in the encircling ocean, conspicuously Great Britain and Ireland. The marvelous races described in fable and story find a place in the far-away or border regions of the earth.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 9. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Peta ini menarik perhatian saya karena Timur di Atas (*The East at the top*), pusat peta terletak di Jerusalem dan beberapa *mediaeval geographical myths and fables* tergambarkan, seperti *The Barns of Joseph* (*Pyramids*) maupun *The Ark of Noah.* Saya memandang *geographical myths* merupakan *guide in science* daripada *guide in faith.* Dengan persepsi ini saya memandang Piramid merupakan petunjuk tentang Peta Bumi, bukan semata berkaitan dengan kepercayaan, agama ataupun kebudayaan yang mengagumkan.

6.3.3. *Catalan World Map 1375*

Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1912: 44a) berjudul '*Genoese World Map 1457 Facsimile and Critical Text Incorporating in Free Translation the Studies of Professor Theobald Fischer Revised with the Addition of Copious Notes*' (New York City: The Hispanic Society of America) tercetak gambar ini:

Catalan Map, 1375

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1912: 44a. Genoese World Map 1457 Facsimile and Critical Text Incorporating in Free Translation the Studies of Professor Theobald Fischer Revised with the Addition of Copious Notes. New York City: The Hispanic Society of America. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Penjelasan tentang *Catalan Map* ini terbaca jelas pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 11) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) yang saya kutip berupa gambar ini:

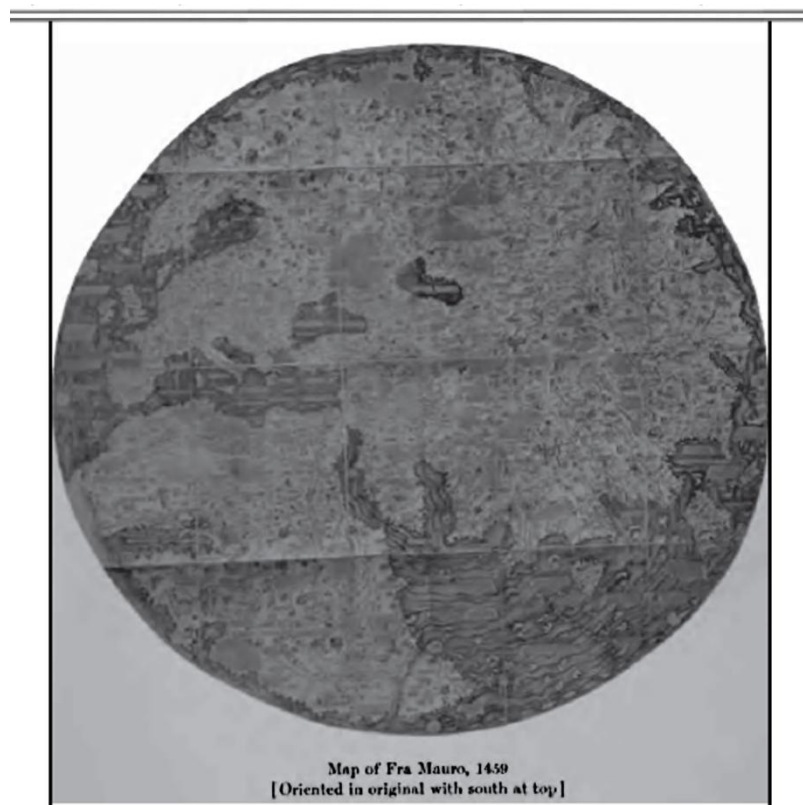
7.—CATALAN WORLD MAP, 1375.

Second only to the Italians in the maritime enterprises with which the middle ages closed and a new era began were the Catalonians of eastern Spain and of the neighboring Mediterranean islands. To Cresquez lo Juheu of Catalonia this world map is attributed. It appears to have been drawn for King Charles V of France, and may well be called epoch-making in its importance. More comprehensive than any of earlier date, it represents the results which had been achieved by the great overland travelers, including in particular much of the geographical knowledge brought back from the far East by Marco Polo. It gives to India a more nearly correct shape than may be found on any other map of the century. Its representation of the Atlantic islands, including the Azores, the Canaries, and the Madeira group, is unequaled by any of previous date. The expedition of Jayme Ferrer of the year 1346 down the west coast of Africa is given a detailed reference. This expedition marked a new terminus for discovery to the southward.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 11. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3.4. *Map of Fra Mauro 1459*

Peta lainnya yang menarik tercetak pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1912: 4a) berjudul '*Genoese World Map 1457 Facsimile and Critical Text Incorporating in Free Translation the Studies of Professor Theobald Fischer Revised with the Addition of Copious Notes*' (New York City: The Hispanic Society of America) yang saya kutip berupa gambar ini:

Map of Fra Mauro, 1459
[Oriented in original with south at top]

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1912: 4a. Genoese World Map 1457 Facsimile and Critical Text Incorporating in Free Translation the Studies of Professor Theobald Fischer Revised with the Addition of Copious Notes. New York City: The Hispanic Society of America. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Peta Fra Mauro ini direpro oleh Santarem dan pernah tersimpan *Grand Ducal Palace of Venice.* Pada peta ini telah tercetak *geographical matters* yang lebih baik, seperti *contour feature* Eropa, Afrika dan Indian, meski peta ini dibuat sebelum pelayaran Columbus. Peta ini yang juga merupakan *Genoese World Maps* telah tergambar harmonisasi *the ancient and mediaeval geographical ideas* terhadap *geographical disoveries* kala itu. Bagi saya peta ini juga menarik, karena Selatan terletak di atas (*South at Top*). Saat ini kita menerima Peta Bumi dengan Utara di Atas. Saya menjadi merenung dan bertanya pada Timur, *'Dimanakah engkau berada?*'. Demikian juga pada Selatan, Barat dan Utara. 'Apakah kalian mengandung data *magnetic* dan sinar yang berbeda satu pada satunya lagi?' sehingga manusia dapat *exactly* memastikan posisi WENS secara tepat, mana yang di Atas, bukan berdasarkan kesepakatan internasional semata.

6.3.5. *Ptolemy World Map 1486*

Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 18) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) tercetak *Ptolemy World Map* yang saya kutip berupa gambar ini:

PTOLEMY WORLD MAP, 1486. No. 15.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 18. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut tulisan Stevenson, '*During the fifteenth century and by many during the following century, Ptolemy was recognized as the best authority on geography*'. Peta pertama *Ptolemy* tercetak di Italia pada tahun 1475. Peta yang saya kutip ini merupakan terbitan edisi *German* tahun 1486. Merunut pemikiran *Ptolemy,'The habitable world is about seventy degrees in width, stretching from western Europe to extremes of Cathay'.* Hanya saja pada peta ini terdapat miskonsepsi yang pada buku Stevenson tercetak, '*He had a misconception of the shape of India, of Scotland and of the distance from the Sea of Azov to Baltic*'. Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 18) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) tercetak:

According to Ptolemy's idea the habitable world is about seventy degrees in width, stretching from western Europe to the extremes of Cathay. Among his conspicuous errors may be noted the connection of Africa on the south with eastern Asia by an unexplored continent, thus making of the Indian Ocean an enclosed sea. The Mediterranean is given too great a longitudinal extension, an error retained in most maps of the region until the seventeenth century. He had a misconception of the shape of India, of Scotland, and of the distance from the Sea of Azov to the Baltic, as of many other geographical details of which we now have accurate knowledge. In this world map the wind heads are retained, that is, the winds or direction being personified as with the ancients.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 18. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3.6. *Martin Behaim Globe, 1492*

Pada saat Columbus sedang menyeberangi Atlantic, Martin Behaim di Nurnberg sedang mengkonstruksi '*Terrestrial Globe*'. Merunut tulisan Edward Luther (1913: 20) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*', Behaim pernah menyatakan bahwa '*His map was upon Ptolemy, upon the travels of Marco Polo and of Sir John Mandeville and upon the explorations carried on by King John of Portugal*'.

18.—MARTIN BEHAIM GLOBE, 1492.

In the very year in which Columbus crossed the Atlantic on his first voyage of discovery, Martin Behaim in Nürnberg was engaged in the construction of this oldest known terrestrial globe. The author had passed some years in Portugal, perhaps had met Columbus and talked over with him the problems of western oceanic exploration, and may have influenced him with his geographical ideas. The globe is one of striking interest because of its date and because of its summary of geographical knowledge recorded at the very threshold of a new era. Behaim tells us that his map was based upon Ptolemy, upon the travels of Marco Polo and of Sir John Mandeville, and upon the explorations carried on by King John of Portugal. It has a diameter of about 20 cm.; is drawn on parchment which has been mounted on a prepared globe shell, and is now preserved in the archives of the Behaim Family of Nürnberg.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 20. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3.7. *Map of Johann Ruysch 1508*

Peta yang dibuat oleh Johann Ruysch pada tahun 1508 ini menarik karena (1) kala itu menggemparkan dengan tampilan peta yang amat berbeda dengan *Ptolemy,* yakni berdasarkan *Polar Projection;* (2) dianggap sebagai '*A more universal map of the known world contructed by means of recent observations*'; (3) *North Pole* terletak ditengah peta dan ini yang penting (4) *Greenland is made a part of Asia* tepatnya *Northeast Asia.* Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 23) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) tercetak:

21.—MAP OF JOHANN RUYSCH, 1508.

In 1508 there was issued from a Rome printing press an edition of Ptolemy's Geography or Cosmography, containing a new map of the world bearing the title "A more universal map of the known world constructed by means of recent observations." It was the work of a certain German, Johann Ruysch by name, concerning whom we have very little information. The map attracts in particular by reason of its new and peculiar projection, in which the North Pole appears to be placed at the center, giving us what is commonly called the polar projection. Until the recent discovery of the Waldseemüller world map of 1507 it passed as the oldest known engraved map on which the New World was represented. Greenland and the Newfoundland region discovered by the Cortereals is made a part of Asia. But little of the

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 23. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3.8. *World Map of Apianus 1520*

Apianus adalah *German cosmographer and mathematician* yang membuat Peta Dunia pada tahun 1520. Peta ini merupakan Peta Dunia kedua yang tercetak nama '*America*' setelah *Glareanus World Map* 1512. Pada *Sylvanus World Map* 1511, South America tercetak '*Terra Sanctae Crucis*', dan pada *Map Attribute to Reinel* 1516, Floria tercetak '*Terra Bimene*', *the northeastern section of South America* tercetak '*Mundus Novus*'. Apianus pernah menyatakan bahwa America ditemukan pada tahun 1497 oleh Vespucci, tetapi entah mengapa kemudian Apianus meralat pernyataannya menjadi 'America ditemukan pada tahun 1497 oleh Columbus'. Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 28) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) tercetak:

Spanish flags mark the discoveries and claims of that country in the west. A part of the north continental land here represented is called Parias, but across the south continental area the word AMERICA is conspicuously printed. Apianus states that this southern region was discovered in 1497, apparently recognizing the claims of Vespucci, but he immediately proceeds to modify this claim somewhat by stating that this land with the adjacent islands was discovered in 1497 by Columbus, a Genoese.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 28. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3.9. *Portuguese Map of South Africa and the Far East 1513*

Pada *Portuguese Map of South Africa and the Far East* yang tercetak sekira tahun 1513 terbaca *Moluccas* yang saat ini dikenal sebagai Maluku. Merunut tulisan Stevenson, Edward Luther (1913: 28) pada bukunya yang berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*', terbaca bahwa Maluku merupakan bagian dari *East Indian Islands* (*Moluccas or a portion of the East Indian Islands*) seperti dapat terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

29.—PORTUGUESE MAP OF SOUTH AFRICA AND THE FAR EAST, about 1513.

This Portuguese map, neither signed nor dated, has been thought to have been constructed as early as 1513. It includes the coast region of the Old World from the Gulf of Guinea on the west of Africa to southeastern Asia, together with the Moluccas or a portion of the East Indian Islands. For the latter representation it is a map of striking importance. A very significant feature is the apparent indication of a coast line on the right which has been taken to be a representation of the west coast of North America. If this conjecture is correct, it is a record of special interest, since it will be remembered that this coast is thought not to have been visited by European explorers until a much later date. It may be the record of an expedition concerning which we have no other information.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 30. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.3.10. *Mercator World Map 1569*

Merunut tulisan J. Van Raemdonck berjudul '*Orbis Imago, Mappemonde de Gerard Mercator de 1538*', Gerhardus Mercator pernah membuat Peta Dunia yang diterbitkan pada tahun 1538. Peta Dunia yang dibuat oleh Gerhardus Mercator pada tahun 1569 kemudian dikenal sebagai '*Mercator Projection*' dengan ciri (1) garis paralel dan meridian bertemu pada *right angles* ('*Parallels and meridians intersect at right angles*'); (2) kawasan yang pada peta terletak dekat dengan *equator* merepresentasikan keadaan secara akurat khususnya terhadap *Old World* (*regions near the equator the representation is very nearly accurate*); (3) peta ini digunakan untuk tujuan navigasi (*for the use of navigators*); (4) mengikuti *Zeno Map* saat menggambarkan *Greenland and the neighboring regions;* dan (5) peta ini merupakan Peta Dunia pertama yang menyatukan nama *South America* dan *North America* menjadi satu nama saja yakni *Americae.* Pada Peta Dunia sebelumnya yang dibuat oleh Waldseemuller, baik *North* maupun *South America* hanya merupakan '*a section of South America'*. Pada buku karya Stevenson, Edward Luther (1913: 37 & 37) berjudul '*Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*' (New York City: The American Geographical Society) tercetak:

39.—MERCATOR WORLD MAP, 1569.

The Flemish mathematician and geographer Gerhardus Mercator has a place of foremost rank among

36

those who have made contribution to geographical science.

In 1569 his great world map, here reproduced, was drawn on what has since come to be known as the "Mercator Projection." In this the parallels and meridians intersect at right angles. For regions near the equator the representation is very nearly accurate, but the exaggeration in latitude increases toward the poles, where it is at infinity. This great planisphere, according to its title, was intended for the use of navigators, its peculiar construction admirably fitting it for the purpose. The great distortion especially noticeable in North America is due to the application of his scientific principle. Mercator's work is most interesting and accurate for the Old World, particularly Europe. He has retained in his map some of the old traditions, notably the fabulous islands in the Atlantic; he followed the Zeno map for Greenland and the neighboring regions, recording many of the fictitious names to be found in that map. Mercator's influence was far reaching, not only through this particular masterpiece, but through the numerous editions of his atlas.

Sumber: Stevenson, Edward Luther. 1913: 36 & 37. Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century. New York City: The American Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

6.4. Memilih Peta Bumi

Berdasarkan sejarah hadirnya Peta Dunia (*World Maps*) ini, terdapat 10 pilihan peta yang akan saya perlakukan sebagai Peta Bumi (*Earth Map*) untuk diasosiasikan terhadap figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) maupun figur Batu Levria MAR (0110). Saya memilih *Mercator Projection,* dengan pertimbangan: *pertama,* peta ini yang populer sampai sekarang, sehingga memudahkan publik untuk turut membuktikan kebenaran ilmiah yang ada pada buku ini. Bagi saya sendiri, lebih mudah mendapatkan *files* Peta Dunia *Mercator Projection* dengan kualitas resolusi peta yang baik karena *Gebco* menyediakannya untuk diakses secara gratis dan juga *Google* menggunakannya sebagai *Google Earth.* Kesulitan saya utamanya adalah mendapatkan *files* peta dengan resolusi tinggi. Satu-satunya akses adalah melalui internet, khususnya *internet archive,* karena tak ada manusia yang berkenan memberi *files* peta yang saya butuhkan. Kepada *Gebco, Google,* dan *internet archive,* saya berterima kasih. *Kedua,* saya tidak berhasil mendapatkan buku yang berisi penjelasan tentang bagaimana para *map-makers* ke-9 Peta Dunia lainnya mengkonstruksi *map projections.* Saya hanya dapat membaca sedikit pengetahuan tentang peta yang dibuat oleh Johann Ruysch pada tahun 1508 yang berdasarkan *Polar Projection* dengan menempatkan *North Pole* berada ditengah peta dan *Greenland is made a part of Asia* tepatnya *Northeast Asia. Ketiga,* saya memandang *Mercator Projection* ini merupakan pembuka kepada *map projections* lainnya dan bagi saya tidak berarti *Mercator Projection* terpilih karena merepresentasikan proposisi saya.

Tentu saja pada *Mercator World Map* terdapat kelemahan diantaranya pada *Mercator Projection* negara-negara yang terletak pada *latitude* yang lebih tinggi tergambarkan dengan skala yang lebih besar, termasuk negara-negara yang berada dekat pada *equator.* Dengan kelamahan ini, *Greenland* pada peta yang dibuat oleh Johann Ruysch pada tahun 1508 dibuat sebagai bagian dari *Northeast Asia,* kini tidak hanya tergambarkan sebagai bagian dari *British Empire* namun juga tampilannya pada peta tampak

sebesar Afrika. Pada buku karya Adams, Mary (1914: 61) berjudul '*A Little Book on Map Projection*' (London: George Philip & Son, Ltd) tercetak '*Mercator's is therefore a fovourite projection for British Empire maps*' yang saya sajikan kutipannya berupa gambar ini:

MERCATOR'S PROJECTION

Most atlases contain a World Map on Mercator's projection. The maps as printed are only part of the World Map, for on this system the poles are projected to infinity and latitudes above $83\frac{1}{2}°$ are not usually represented. This is not of much importance as land above this latitude is of little value, and few persons desire to travel there. In Mercator's projection countries in high latitudes are shown on a much larger scale than those near the equator, and Canada compares very favourably as regards area with the United States. Mercator's is therefore a favourite projection for British Empire maps. It has two other merits. It is orthomorphic, though large areas

62 MAP PROJECTION

do not appear of their right shape, and a ship's course which is directed so as always to be the same by compass, that is, always to make the same angle with the meridians, is shown by a straight line, sometimes called a rhumb-line, and sometimes called a loxodrome (sloping course), on the map. Rhumb is an old word for a compass point, and a rhumb-line course is a course directed always to the same point of the compass.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 61. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Peta Dunia *Mercator* yang dimaksud Adams, Mary (1914: 65) tergambar seperti ini:

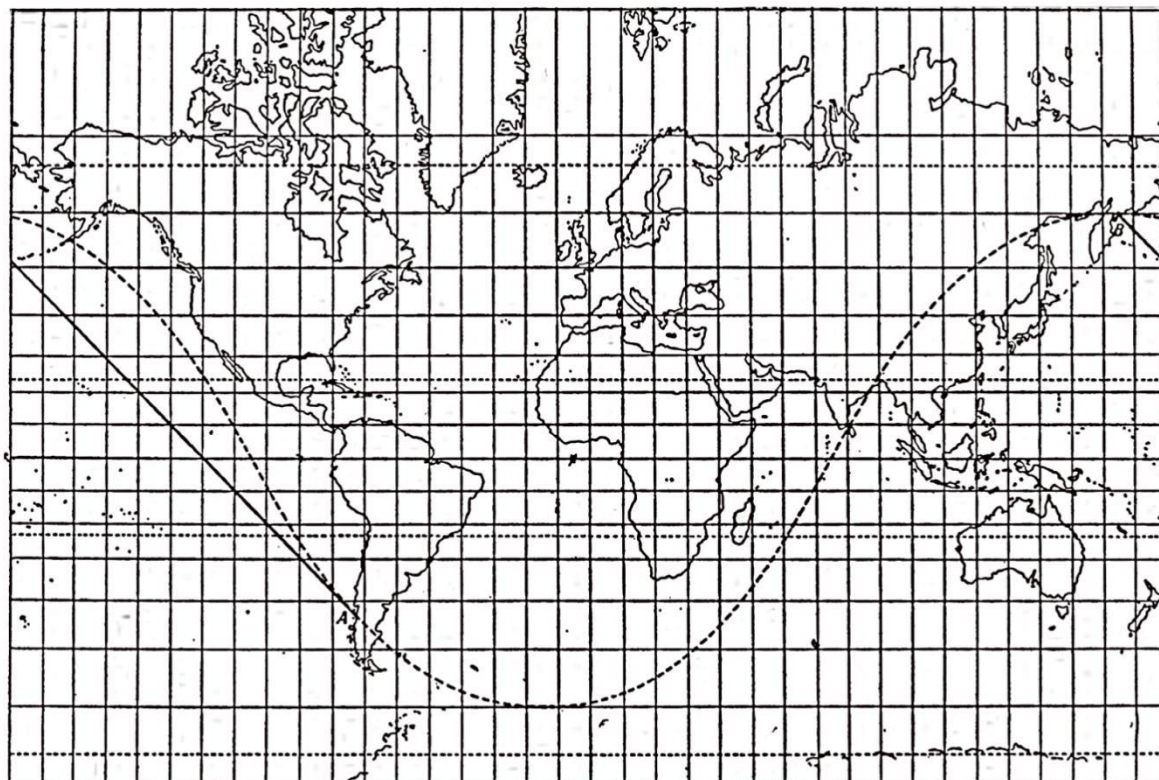



FIG. 23.—MERCATOR'S PROJECTION.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 65. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Peta Bumi Proyeksi Merkator ini ternyata dibuat berdasarkan bayangan *globe* lalu digambarkan pada kertas datar. *Globe* yang dibuat oleh Martin Behaim ternyata berdasarkan Peta Bumi karya Clavdii Ptolemy. Dengan kenyataan ini, saya juga memilih Peta Bumi karya Clavdii Ptolemy sehingga lintasan historis hingga terkonstruksinya Peta Bumi Proyeksi Merkator menjadi terang benderang.

6.5. Pangaea

Pada buku karya Wegener, Alfred (1920: 120) berjudul '*Die Entstehung der Kontinente und Ozeane'* (Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn) tercetak istilah *'Pangāa'* pada kalimat '*Schon die Pangāa der Karbonzeit hatte so einen Vorderrand, (Amerika), der sich wegen des Widerstandes des zahen Simas in Falten legte (Prakordilleren), und einen Hinterrand (Asien), ...*'. Istilah *'Pangāa'* ini hanya terdapat satu-satunya pada buku ini yakni di halaman 120 saja. Kutipan saya sajikan berupa gambar ini:

120 System, Ursachen und Wirkungen der Kontinentalverschiebungen.

eine Polflucht die Faltung nur verringern könnte. Das gegenwärtige Andauern des Zusammenschubes muß daher wohl ganz auf Rechnung der Polflucht Asiens gesetzt werden, wobei anzunehmen ist, daß Indien als Vorderrand desselben durch den Widerstand, den es im Sima findet, festgehalten und infolgedessen aufgefaltet wird.

Die andere Komponente, die Westwanderung der Kontinente, geht aus dem unmittelbaren Anblick der Erdkarte vielleicht noch klarer hervor. Die großen Schollen ziehen im Sima nach Westen. Schon die Pangäa der Karbonzeit hatte so einen Vorderrand (Amerika), der sich wegen des Widerstandes des zähen Simas in Falten legte (Präkordilleren), und einen Hinterrand (Asien), von dem sich Randketten und Brocken ablösten und als Inselgruppen im Sima des Pazifik stecken blieben. Dieser Gegensatz zwischen dem Ost- und dem Westufer unseres Hauptozeans ist auch heute äußerst auffallend, zumal sich in Ostasien, begünstigt durch dessen meridionale Stauchung, gerade der großartige Prozeß der Ablösung und Zurücklassung zahlreicher Randketten abspielt. Der nach Süden vorgestreckte Kontinentallappen von Hinter-

Sumber: Wegener, Alfred. 1920: 120. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ternyata, Wegener (1920: 29) menggunakan Peta Bumi *Mercator Projection* seperti ini:

Umgrenzung der Kontinentalschollen. 29

Erscheinungen der Kontinentaltafeln.

Da unsere ganzen Betrachtungen sich nicht auf die Form der heutigen Küstenlinien, sondern auf die der Kontinentaltafeln einschließlich der Schelfe bezieht, so ist es notwendig, sich von dem gewohnten Bilde der Erdkarte etwas frei zu machen und eine gewisse Vertrautheit mit der Form der vollständigen Kontinentaltafeln zu gewinnen. Es sei deshalb in Fig. 7 eine Erdkarte der Kontinentalblöcke gegeben. In der Regel gibt die 200 m-Tiefenlinie am besten den Rand dieser Tafeln

Fig. 7.

Karte der Kontinentalschollen in Merkatorprojektion.

Sumber: Wegener, Alfred. 1920: 29. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

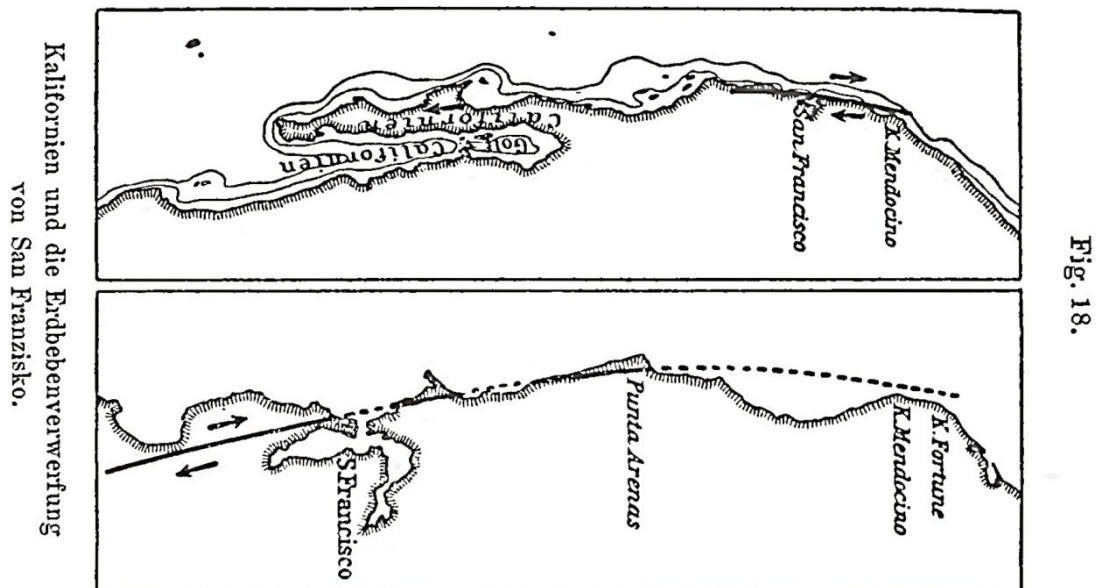
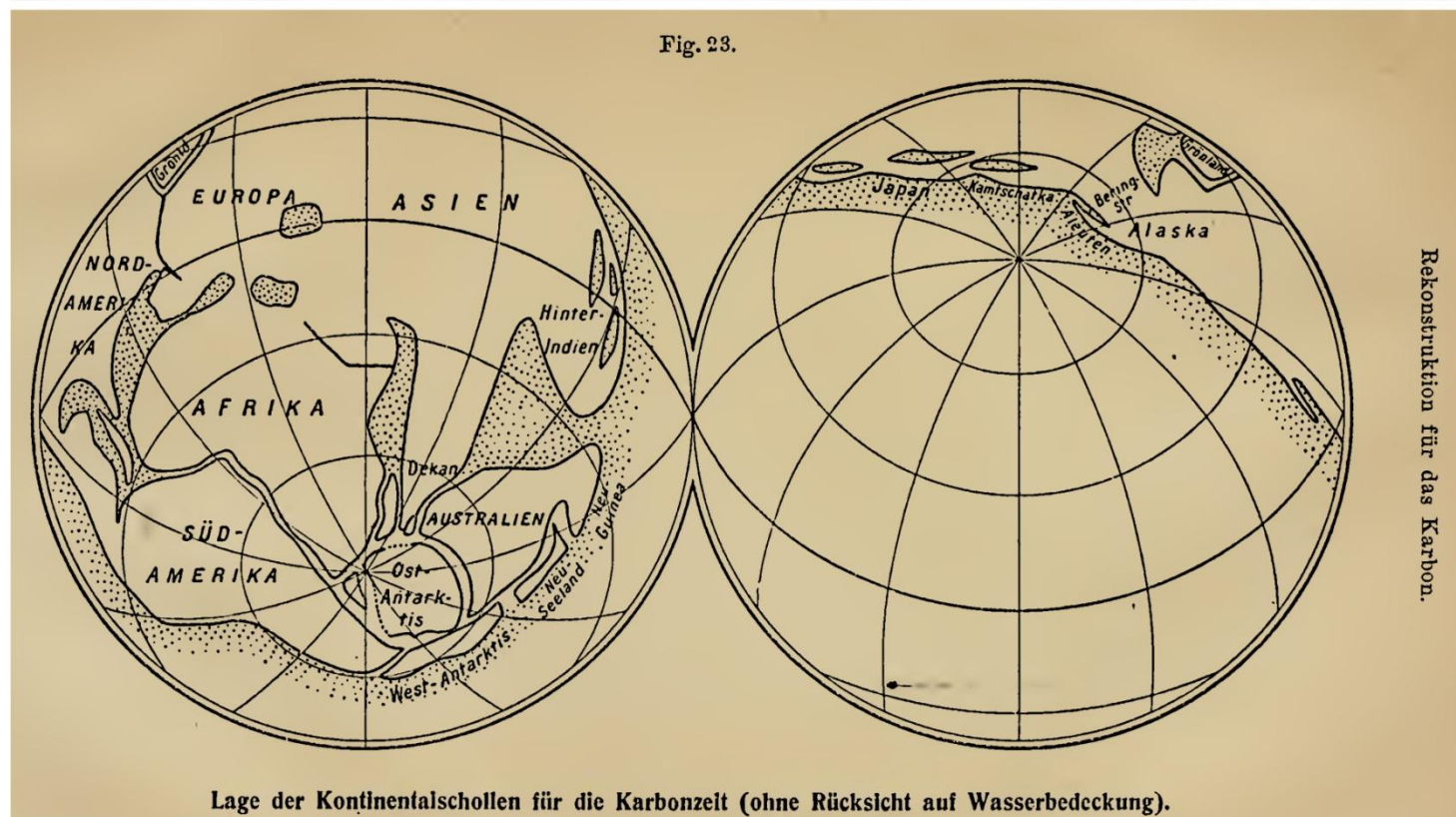
Wegener membandingkan *Kalifornien* terhadap San Franzisko. Pada buku karya Wegener, Alfred (1920: 50) berjudul '*Die Entstehung der Kontinente und Ozeane'* (Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn) tercetak:

Sumber: Wegener, Alfred. 1920: 50. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Fig. 20.

Oben: Madagaskar und Seychellen-Bank.
Unten: Die Fidschi-Inseln.
(Tiefenlinien 200 und 2000 m; Tiefseerinnen punktiert.)

Sumber: Wegener, Alfred. 1920: 55. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merekonstruksi Peta Bumi berdasarkan karbon seperti ini:

Lage der Kontinentalschollen für die Karbonzeit (ohne Rücksicht auf Wasserbedeckung).

Sumber: Wegener, Alfred. 1920: 61. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bab 7

Figur Batu Levria MAR (0110)

7.1. Postur Batu Levria MAR (0110)

Saya memberi nama batu ini dengan istilah '*Stone*', bukan *rock* ataupun *lapis,* karena terinspirasi dari pengertian 'batu' yang terdapat pada istilah '*A heap of stones*' yang juga telah menjadi inspirasi hingga tercipta kata '*calculi*' yang berkembang menjadi kata '*calculation'.* Pada buku karya Challis, James (1869:4) yang berjudul '*Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces*' (London: Bell and Daldy), tercetak penjelasan tentang '*The Principles of Arithmetic*' dengan adanya '*pure calculation*' yang berawal dari aktivitas menghitung '*A heap of stones (calculi)*' yakni tumpukan batu yang dibentuk dengan cara melakukan penambahan (*addition*) batu satu per satu. Tulisan Challis tentang ini dapat dibaca pada kutipan ini:

The Principles of Arithmetic.

A heap of stones (*calculi*) is formed by the addition of single stones. Numbers result from the addition of units. The first step towards a general system of calculation is to give names to the different aggregations of units, and the next, to represent to the eye by figures (*figuræ*, forms) the result of the addition of any number of units. The figures now commonly in use answer this purpose both by form and by position. A figure represents a different amount according as it is in the place of units, tens, hundreds, thousands, &c. The progression by tens is arbitrary. Numeration might have proceeded by any other gradation, as by fives, or by twelves, but the established numeration is sufficient for all purposes of calculation.

Sumber: Challis, James. 1869:4. Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces. London: Bell and Daldy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia, istilah 'Postur' berarti bentuk tubuh. Dengan mengacu pada pengertian ini, istilah postur batu berarti bentuk tubuh batu, yang saya urai berdasarkan ukuran batu yakni panjang, tinggi dan lebar batu. Merunut pemikiran Aristotle, *posture* merupakan kategori tentang posisi bagian-bagian, sehingga postur batu berarti posisi setiap bagian batu, yang terdiri dari berbagai posisi untuk setiap bagian. Posisi batu tampak depan merupakan bagian yang saya beri nama Batu Levria MAR (0110). Posisi lainnya adalah tampak samping, tampak atas, tampak bawah dan tampak belakang.

7.1.1. Bentuk Levria MAR (0110)

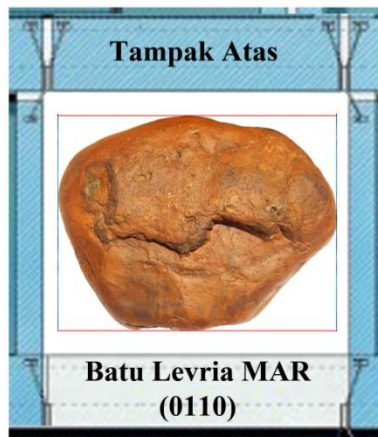
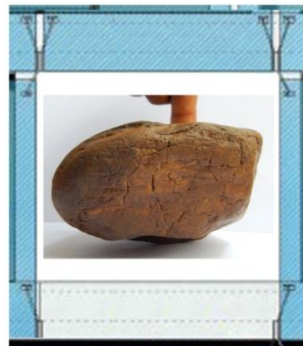
Batu ini memiliki banyak bentuk sesuai perspektif. Bisa berbentuk *ellipse,* labu siam atau buah *pear,* segi tujuh, topi baret maupun topi Nebo.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Levria Stone: Photographic Yearalbum . Banten. Karya fotografi oleh Levri Ardiansyah pada Wednesday, July 02, 2014, 6:15:30 PM, menggunakan camera maker Nikon, model Coolpix L820V1.0, dimensi 4608x3456 pixels.

7.1.2. Ukuran Levria MAR (0110)

Hasil pengukuran yang saya lakukan pada 25 Juni 2014, panjang batu 13,6 cm, ketebalan 11,2 cm dan tinggi 7,3 cm.

7.1.3. Posisi Levria MAR (0110)

Posisi Levria Stone saya gambarkan satu bingkai dengan bentuk dan ukuran batu seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Bumi yang Padu. Jatinangor: Unpad Press. Gambar diedit ulang oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

7.2 Ragam Rupa pada Batu Levria MAR (0110)

7.2.1. Gores Rupa Muka Singa Kutub Betina

Pada posisi tampak atas Batu Levria MAR (0110) terdapat 10 gores rupa yang dapat saya tuliskan pada buku ini, yaitu: (1) muka Singa Kutub Betina tampak depan; (2) burung Elang separuh tubuh; (3) Babi Jawa (*javan monty pig*); (4) Garuda Kencana; (5) mata tombak, (6) muka Singa Kutub Jantan tampak samping kanan; (7) Kelelawar; (8) Gajah duduk terbaring; (9) tangan kanan dan (10) kurva. Kesemua rupa pada Batu Levria MAR (0110) merupakan alat bantu bagi saya untuk menunjukan *the stone of association.* Pada buku ini hanya saya uraikan 4 gores rupa saja yang saya uraikan yakni (1) muka Singa Kutub Betina tampak depan; (2) burung Elang separuh tubuh; (3) Gajah duduk terbaring dan (4) kurva.

Gores Rupa Muka Singa Kutub Betina pada Batu Levria MAR 0110

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017).

Sketsa Muka Singa Betina

Sumber gambar Singa: https://c1.staticflickr.com, diolah oleh Levri Ardiansyah (2017).

Newton pernah menuliskan kata '*Leonem*' kala ia memberi solusi permasalahan tentang '*The current coin of the nation'* dengan kalimatnya '***Tanguam Ungue Leonem***' yakni Singa diketahui dari kukunya. Kala itu, Leibnitz mengajukan perpanjangan waktu 12 bulan untuk menyelesaikan permasalahan ini.

In January 1697, John Bernouilli proposed to the most distinguished mathematicians of Europe two problems for solution. Leibnitz, admiring the beauty of one of them, requested the time for solving it to be extended to twelve months—twice the period originally named. The delay was readily granted. Newton, however, sent in, the day after he received the problems, a solution of them to the President of the Royal Society. Bernouilli obtained solutions from Newton, Leibinitz and the Marquis De L'Hopital; but Newton's though anonymous, he immediately recognised "*tanquam ungue leonem*," as the lion is known by his claw.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:44. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Mencantumkan Newton dengan kata '*Leonem*'nya dalam buku ini merupakan penghargaan terhadap dedikasi beliau terhadap kemajuan ilmu pengetahuan khususnya tentang Bumi, gaya gravitasi, *the center of force* maupun *law of centripetal force* yang pernah dikemukakannya. Meski pada usia 80 tahun, Newton menderita *symptoms* batu pada kandung kemihnya, tidak mengendurkan semangat Newton untuk tetap menulis buku ilmu pengetahuan.

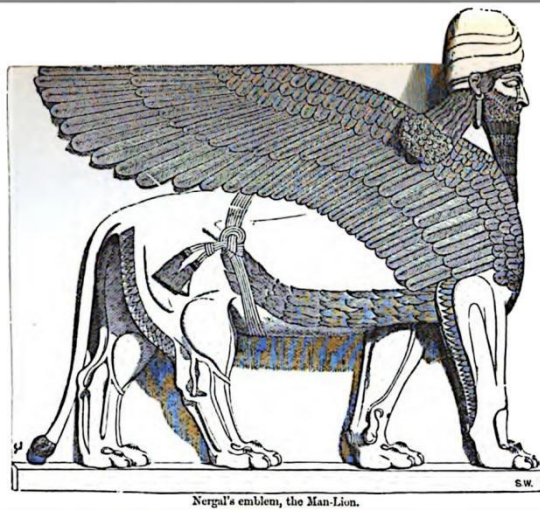
In the eightieth year of his age, Newton was seized with symptoms of stone in the bladder. His disease was pronounced incurable. He succeeded, however, by means of a strict regimen, and other precautions, in alleviating his complaint, and procuring long intervals of ease. His diet, always frugal, was now extremely temperate, consisting chiefly of broth, vegetables, and fruit, with, now and then, a little butcher meat. He gave up the use of his carriage, and employed, in its stead, when he went out, a chair. All invitations to dinner were declined; and only small parties were received, occasionally, at his own house.

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:52. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Di masa senjanya, Newton sempat merampungkan buku yang berjudul '*The Chronology of Ancient Kingdoms Amended, to which is Prefixed a Short Chronicle from the First Memory of Things in Europe to the Conquest of Persia by Alexander The Great* ' (1728) yang pada Bab 5, Newton mendeskripsikan tentang '*The Temple of Solomon*'.

In consequence of these discussions, Newton was induced to prepare his larger work for the press, and had nearly completed it at the time of his death. It was published in 1728, under the title of THE CHRONOLOGY OF THE ANCIENT KINGDOMS AMENDED, TO WHICH IS PREFIXED A SHORT CHRONICLE FROM THE FIRST MEMORY OF THINGS IN EUROPE TO THE CONQUEST OF PERSIA BY ALEXANDER THE GREAT. It consists of six chapters: 1. On the Chronology of the Greeks; according to Whiston, our author wrote out eighteen copies of this chapter with his own hand, differing little from one another. 2. Of the Empire of Egypt; 3. Of the Assyrian Empire; 4. Of the two contemporary Empires of the Babylonians and Medes; 5. A Description of the Temple of Solomon; 6. Of the Empire of the Persians;

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:56. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Gambar Singa pernah digunakan oleh monarki pertama di dunia yakni *The Ancient Chaldaea* atau *Lower Mesopotamian country* dengan raja pertamanya bernama *Nimrud* (2286 B.C). Pada buku karya Rawlinson, George (1879:137) berjudul '*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*' (London: John Murray) tercetak gambar Singa seperti ini:

Nergal's emblem, the Man-Lion.

Sumber: Rawlinson, George. 1879:137. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Istilah *Nergal's symbol* berupa *Man-Lion* ini diyakini berasal dari kata '*Nir*' yang berarti *lion* atau *gula (great)* dan pada Bahasa *Semitic* merupakan nama Tuhan yakni '*Aria*' atau Mars sebagai satu dari 5 nama *planetary god (*Rawlinson, George, 1879:136 – 138*)*. Bagi masyarakat *The Ancient Chaldaea* ataupun *Babylonia,* gambar Singa merupakan perwujudan keyakinan terhadap '*The Five Gods*' yang terpadu menjadi tiga (*Triad*) sebagai pembentuk '*The Moon, The Sun and The Atmosphere*'. Perwujudan Tuhan lainnya berupa '*The Fish-God*' dengan ekspresi karakternya dikenal sebagai '*Hercules*' yang merepresentasikan Planet Saturnus. Pada buku karya Rawlinson, George (1879:132) berjudul '*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*' tercetak gambar ini:

In character and attributes the classical god whom Nin most closely resembles is, however, not Saturn, but Hercules. An indication of this connexion is perhaps contained in the Herodotean

genealogy, which makes Hercules an ancestor of Ninus.[6] Many classical traditions, we must remember, identified Hercules with Saturn;[7] and it seems certain that in the East at any rate this identification was common.[8] Nin, in the inscriptions, is the god of strength and courage. He is "the lord of the brave," "the champion," "the warrior who subdues foes," "he who strengthens the heart of his followers;" and again, "the destroyer of enemies," "the reducer of the disobedient," "the exterminator of rebels," "he whose sword is good." In many respects he bears a close resemblance to Nergal or Mars. Like him, he is a god of battle and of the chase, presiding over the king's expeditions, whether for war or hunting, and giving success in both alike. At the same time he has qualities which seem wholly unconnected with any that have been hitherto mentioned. He is the true "Fish-God" of Berosus,[9] and is figured as such in the sculptures. In this point of view he is called "the god of the sea," "he who dwells in the deep," and again, somewhat curiously, "the opener of aqueducts." Besides these epithets, he has many of a more general character, as "the powerful chief," "the supreme," "the first of the gods," "the favourite of the gods," "the chief of the spirits," and the like. Again, he has a set of epithets

Figure of Nin, the Fish-God.

Sumber: Rawlinson, George. 1879:131-132. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar ikan ini juga terdapat pada *Tabongs* yang merupakan karakter *Rejang, Passamahs* di Sumatra. Gambar ikan dilangit ini hingga kini masih tersimpan di *Munich Museum.* Pada buku karya Ratzel, Friedrich (1896: 401) berjudul '*The History of Mankind. Volume 1*' (London: Macmillan and Co., Ltd) tercetak gambar ini:

Tabongs, with Rejang characters, from Sumatra—four-fifths real size. (Munich Museum.)

Sumber: Ratzel, Friedrich. 1896: 401. The History of Mankind. Volume 1. London: Macmillan and Co., Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada *Temple at Nineveh* ataupun *Temple at Calah (Nimrud)* juga terdapat gambar ikan yang saya kutip bersumber pada buku karya Rawlinson, George (1879:133) berjudul '*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*' seperti ini:

The monuments furnish no evidence of the early worship of Nin in Chaldæa. We may perhaps gather the fact from Berosus' account of the Fish-God as an early object of veneration in that region,[10] as well as from the Hamitic etymology of the name by which he was ordinarily known even in Assyria.[1] There he was always one of the most important deities. His temple at Nineveh was very famous, and is noticed by Tacitus in his 'Annals;'[2] and he had likewise two temples at Calah (Nimrud), both of them buildings of some pretension.

[10] The Fish-god ('Ωάννης) comes out of the Red Sea (Persian Gulf) to instruct the settlers in *Chaldæa*.

[1] That the Assyrians commonly used the Hamitic Nin, or Ninip, and not the Semitic Bar, or Barshem, is proved by the traditions concerning Ninus, and by the name of their capital city.

[2] Tacit. *Ann.* xii. 13.

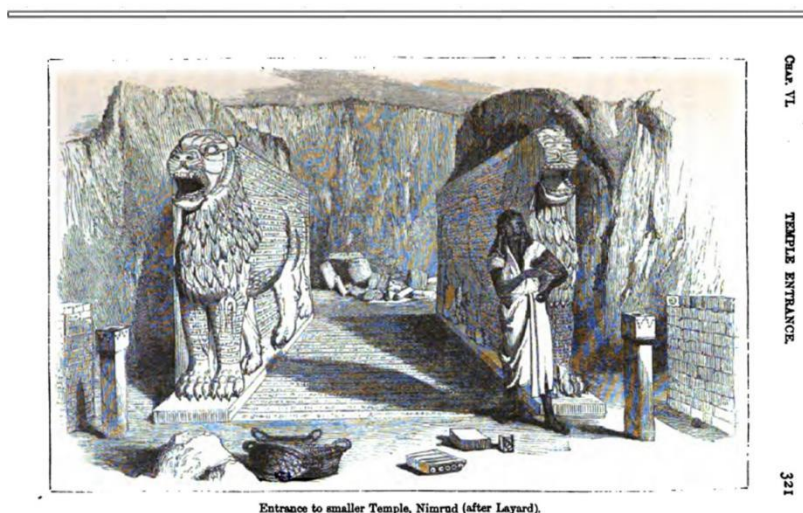
Sumber: Rawlinson, George. 1879:131-133. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut tulisan Rawlinson, George (1879:140) terbaca, ‘*The last of the five planetary gods is Nebo’* dan ‘*He is called “The God who possess intelligence”* atau ‘*He who teaches and instructs*’. Pada buku karya Rawlinson, George (1879:140) berjudul ‘*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*’ tercetak gambar *Nebo* yang saya kutip seperti ini:

Nebo (from a statue in the British Museum).

Sumber: Rawlinson, George. 1879:141. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Demikian pula pada monarki kedua (*the second monarchy*) di Assyria yang terletak di ‘*Upper portion of Mesopotamian Valley*’ yang terkenal dengan Sungai Tigris-nya. Pada buku karya Rawlinson, George (1879:321) ‘*The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition*’ tercetak:

Entrance to smaller Temple, Nimrud (after Layard).

Sumber: Rawlinson, George. 1879:321. The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition. London: John Murray. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Athenian ex-voto relief yang terdapat di Berlin, merupakan gambar *Rhea-Cybele* yakni '*The Great Mother*' *a goddess of the power of nature* yang melambangkan kemakmuran pertanian, kemajuan sosial dan peradaban sekaligus sebagai *the founder of towns and cities* atau yang saya terjemahkan sebagai 'Ibu Kota' yakni Ibu yang membangun kota. Pada buku karya Seyffert, Oskar (1904:542 & 543) berjudul '*A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art*' (London: Swan Sonnenschein & Co., Lim) tercetak:

* CYBELE.
From an Athenian *ex-voto* relief (Berlin).

The name of Curetes was accordingly given to the priests of the Cretan Rhea and of the Idæan Zeus, who executed noisy war-dances at the festivals of those gods. In early times the Cretan Rhea was identified with the Asiatic *Cўbĕlē* or *Cўbēbē*, "the Great Mother," a goddess of the powers of nature and the arts of cultivation, who was worshipped upon mountains in Mysia, Lydia, and Phrygia.

In the former character she was a symbol of the procreative power of nature; in the latter, she originated the cultivation of the vine and agriculture, together with all other forms of social progress and civilization, which depend upon these. Thus she was regarded as the founder of towns and cities, and therefore it is that art represents her as crowned with a diadem of towers.

Sumber: Seyffert, Oskar. 1904:542 & 543. A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Meski *Rhea-Cybele* tergambar sebagai *Athenian ex-voto relief,* agama ini berasal dari Asia yang berkembang masuk ke *Greece* dan setelah terjadinya perang Persia (*Persian Wars*) agama ini masuk ke Athena. Merunut tulisan Seyffert, Oskar (1904:543) tercetak '*From Asia this religion advanced into Greece. After the Persian Wars it reached Athens ...*'. *Rhea-Cybele* direpresentasikan sebagai Singa dengan *moral crown* pada kepalanya dan *a small drum* di tangannya. Di Indonesia, Ibu pertanian direpresentasikan sebagai Dewi Sri atau Dewi Padi dan pusat kota diterjemahkan sebagai Ibu Kota. Menurut kepercayaan masyarakat *Greece* maupun *Athens, Rhea-Cybele* bersemayam di Gunung Ida (*Mount Ida*), sedangkan di Banten, Ibu yang sedang menenun (*suri*) bersemayam di Gunung Curi. Bagi masyarakat *Greece* maupun *Athens, Rhea-Cybele* yang diyakini merupakan '*The Great Mother*' terucap sebagai '*Goddess*', sedangkan di Indonesia, 'Gadis' tidak hanya terucap sebagai 'Gadis' namun juga tertulis sebagai 'Gadis' yang dipahami sebagai 'Anak Perempuan yang masih *virgin*'. Apakah terdapat asosiasi istilah '*Goddess*' terhadap '*Gadis*'? Pertanyaan instrospektif ini tak hendak saya jawab, karena pertanyaan ini adalah perenungan yang sifatnya pribadi.

Di Bali, muka singa digambarkan sebagai raksasa bernama ‘Singa-Radja’ seperti tercetak pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 49) berjudul ‘*Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*’ (Wien: Alfred Holder) yang saya kutip pada gambar ini:

Fig. 19.
Kopf eines Raksâsa aus Bali. Von Singa-radja.
(Dr. Svoboda, »Aurora«.)
(Ethn. Mus. Wien. Inv.-Nr. 29593. Orig.-Aufnahme.)
Vergl. Text, Seite 46, 50.

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 49. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Di Sumatra, gambar muka Singa yang serupa juga dapat dilihat pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 112) berjudul ‘*Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*’ (Wien: Alfred Holder) seperti terkutip pada gambar ini:

Fig. 74.
Ornament der Battas auf Sumatra. (Dr. Hagen.)
(Ethn. Mus. Wien. Inv.-Nr. 22453. Orig.-Aufn.)
Vergl. Text, Seite 80, 110.

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 112. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

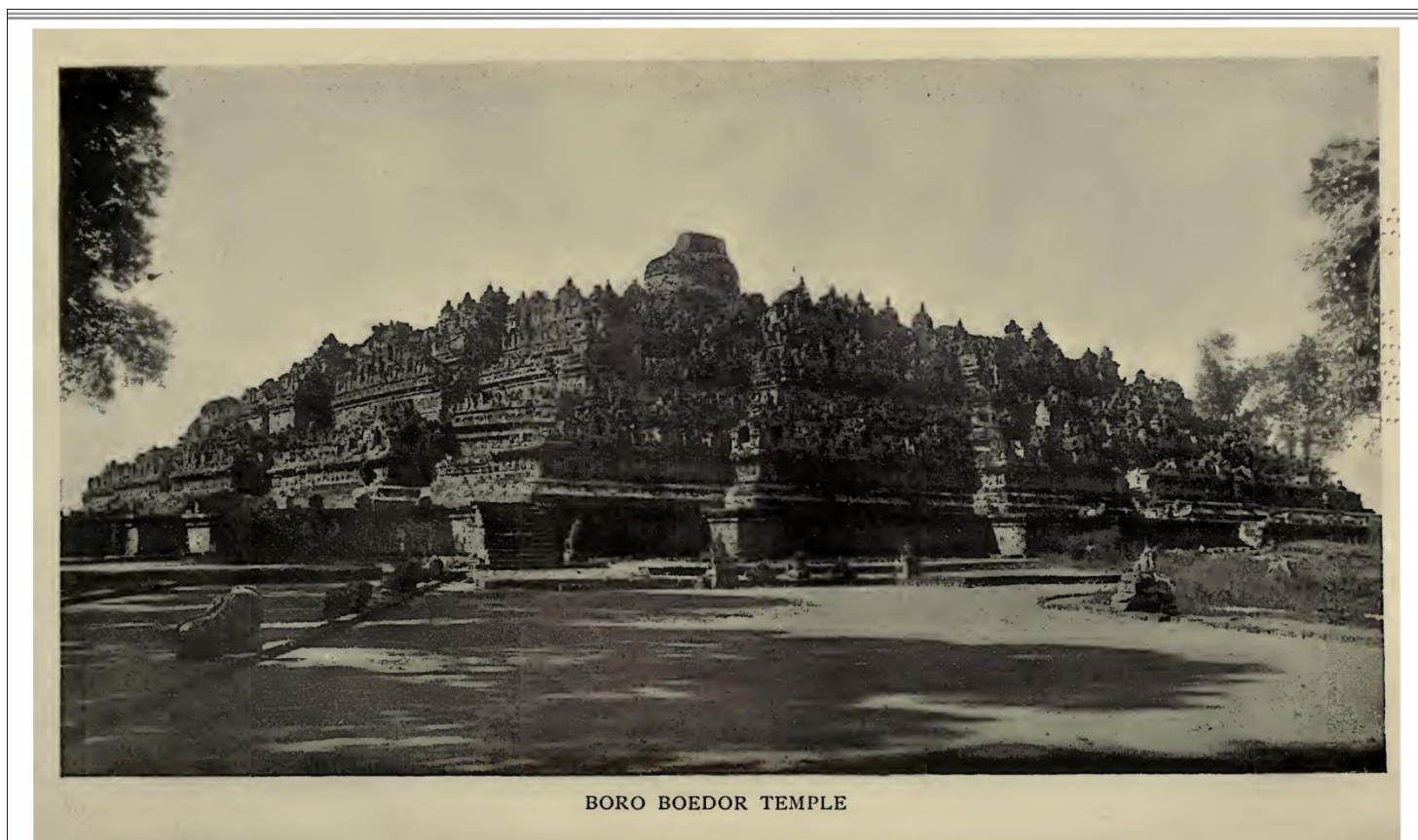
Di Magelang, rupa Singa terdapat pada Candi Borobudur. Pada buku karya McMillan, M (1914: 187) berjudul '*A journey to Java*' (London: Holden & Hardingham) tercetak:

BORO BOEDOR

ing a continuous flight of stairs to the top. There are four of these staircases, one in the middle of each side of the temple, and at each terrace an archway is built over the stairs and profusely carved and ornamented and surmounted by a grotesque head. Formerly there was a balustrade on either side issuing from lions' mouths and terminating in serpents' tails, and the opening at each terrace was guarded by sitting lions; there were also gates, as the stone sockets for hinges can be plainly seen, but all these have disappeared.

Sumber: McMillan, M. 1914: 187. A journey to Java. London: Holden & Hardingham. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada bukunya, McMillan, M (1914: 10) terlihat gambar foro Boro Boedor seperti ini:

BORO BOEDOR TEMPLE

Sumber: McMillan, M. 1914: 10. A Journey to Java. London: Holden & Hardingham. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Rupa Singa dapat terlihat pada *staircase* Candi Borobudur seperti tercetak pada buku karya McMillan, M (1914: 174-175) berjudul '*A journey to Java*' (London: Holden & Hardingham):

STAIRCASE, BORO BOEDOR

Sumber: McMillan, M. 1914: 174 to 175. A Journey to Java. London: Holden & Hardingham. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Menariknya, pada Candi Borobudur, rupa Singa terpadu harmonis terhadap rupa '*Circular Terrace*' yang tercetak pada buku karya McMillan, M (1914: 188-189) berjudul '*A journey to Java*' (London: Holden & Hardingham) seperti ini:

Sumber: McMillan, M. 1914: 174 to 188 to 189. A Journey to Java. London: Holden & Hardingham. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Peta Bumi, gambar Singa Betina tercetak di buku karya Moll, Herman (1844) berjudul '*A New Map of the Whole World with the Trade Winds According to Latest and most Exact Observations'* (London: John Bowles Print) yang saya kutip berupa gambar ini:

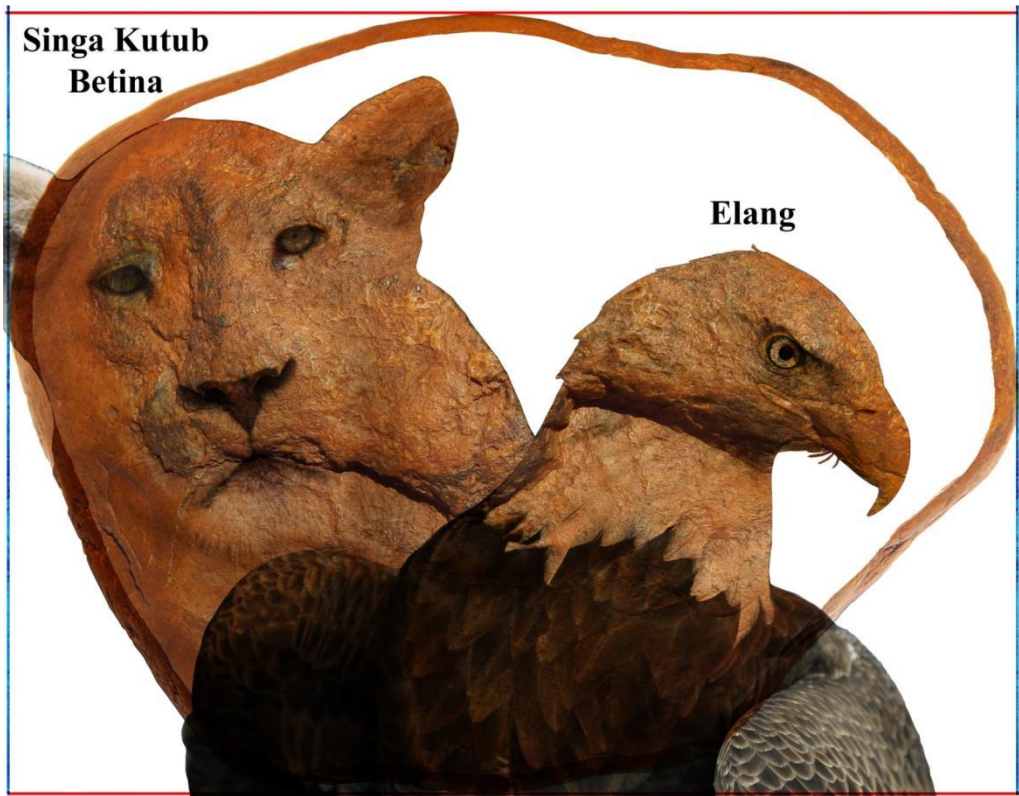
Sumber: Moll, Herman. 1844. A New Map of the Whole World with the Trade Winds According to Latest and most Exact Observations. London: John Bowles Print. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

7.2.2. Gores Rupa Burung Elang Separuh Tubuh

Pada Batu Levria MAR (0110) gores rupa yang tampak sebagai kepala burung Elang dengan separuh tubuhnya dapat saya ilustrasikan seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi sebagai karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi sebagai karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Kepaduan gores rupa Burung Elang terhadap gores rupa Singa Kutub dapat saya ilustrasikan seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi sebagai karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Miller, Konrad (1903: 81) berjudul '*Die Herefordkarte'* (Stuttgart: Druck von A. Bonz' erben) tercetak gambar burung Elang yang padu pada tubuh Singa sebagai '*Grifo*' seperti ini:

Bemerkungen zu den fabelhaften Menschen und Tieren. 81

haben bei einer großen Anzahl von Angaben aus der Übereinstimmung der alten Karten und Kartentexte die Wahrscheinlichkeit abgeleitet, daß jene Angaben schon auf der Augustinskarte standen. Auch für die Bilder ist dies anzunehmen. Auch sonst waren die mißgestalteten Menschen und die Wundertiere bei Künstlern beliebt und dienten oft als Vorwurf für Maler und in der Architektur. Vereinzelte Beispiele ließen sich viele

1. Sirena. 2. Manticora. 3. Elefans. 4. (Ce)foni. 5. Syrbotae Ethiopes. 6. Satyri. 7. Chamaeleon. 8. Grifo. 9. Unicornis. 10. Ursus? 11. (Egi)podes. 12. Cidipes (Skiapodes).

Fabelwesen an einem Säulenschaft in der Kirche von Souvigny, 12. Jahrhundert.

Sumber: Miller, Konrad. 1903: 81. Die Herefordkarte. Stuttgart: Druck von A. Bonz' erben. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Di Indonesia, rupa Burung Elang dinamai sebagai 'Burung Garuda' yang dinyatakan sebagai lambang Negara dan tercetak pada konstitusi mendasar UUD 1945.

7.2.3. Gores Rupa Garuda Kencana

Pada Batu Levria MAR (0110) terdapat rupa Garuda Kencana yang saya padukan (*contiguity*) terhadap mata tombak koleksi saya pribadi seperti ini:

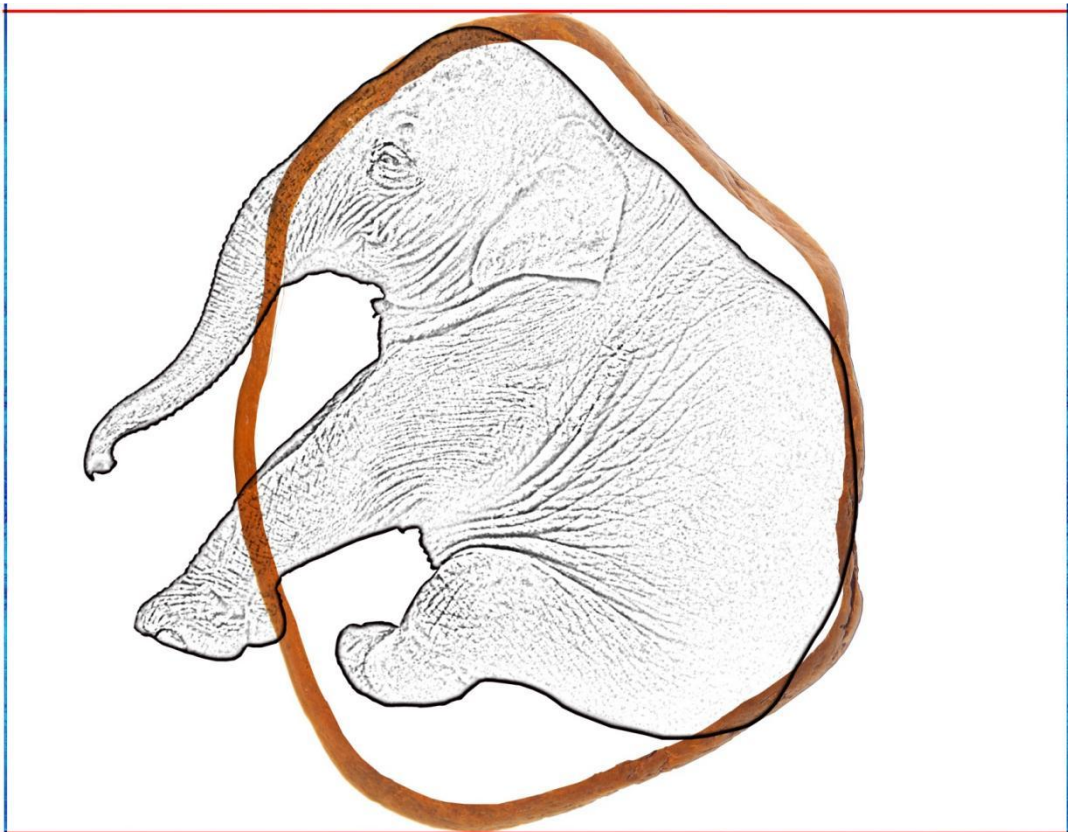
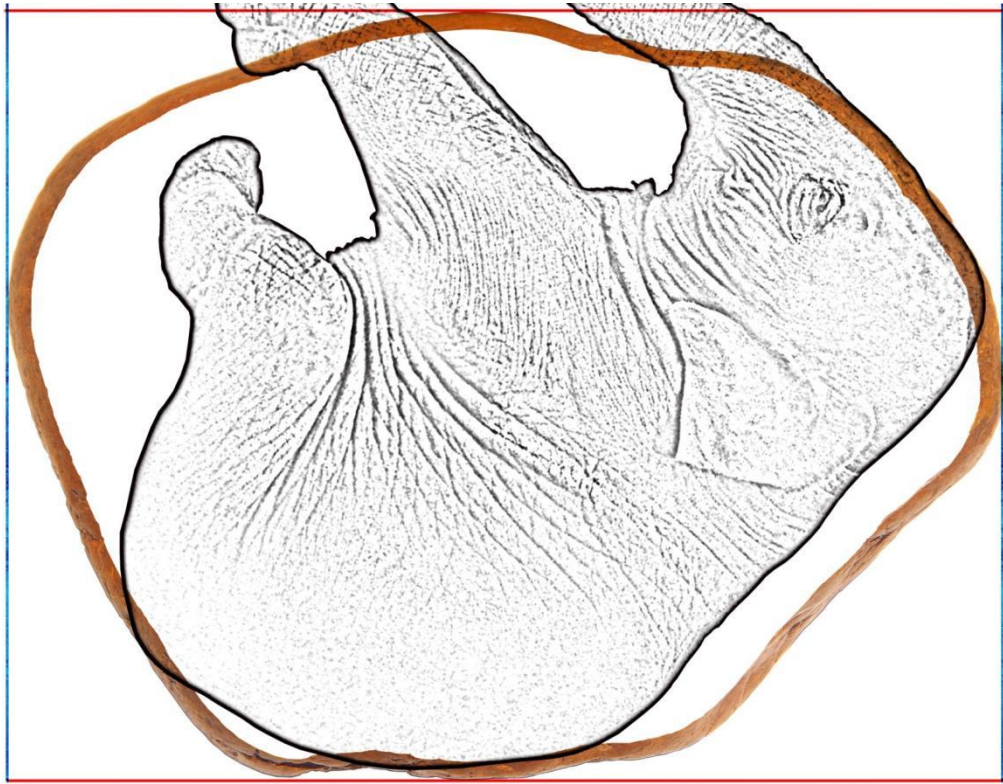
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2014. The Reliefs of Levria Stone. Banten. Gambar mata tombak merupakan karya fotografi Levri Ardiansyah (2014) terhadap mata tombak koleksi pribadi Levri Ardiansyah.

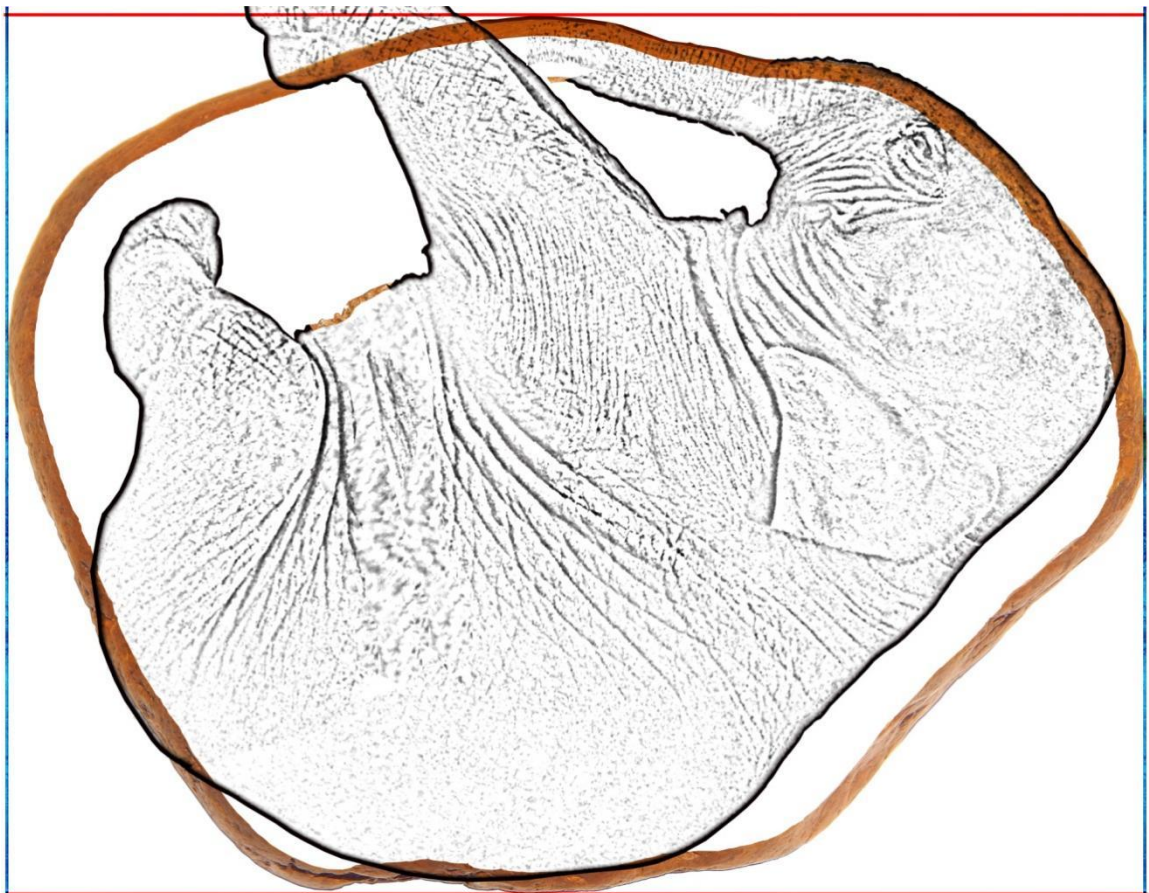
7.2.4. Gores Rupa Gajah

Saya baru menyadari ada gores rupa Gajah pada Batu Levria MAR (0110) di Bulan Juni 2017 tepatnya tanggal 6.

Sumber: Karya contiguity dan ilustrasi Levri Ardiansyah (2017) menggunakan gambar gajah dari https://s-media-cache-ak0.pinimg.com.

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Rupa gajah yang sesuai dengan gores pada Batu Levria MAR (0110) dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Contiguity terhadap Batu Levria MAR (0110) menghasilkan ilustrasi seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

7.2.4.1. ***The Geometric Elephants***

Istilah '*The Geometric Elephants*' ini saya gunakan bersumber *Journal of Royal Society* yang tercetak tulisan Ren. Lei & Hutchinson, John R (2007) berjudul '*The Three-Dimensional Locomotor Dynamics of African (Loxodonta Africana) and Asian (Elephas Maximus) Elephants Reveal a Smooth Gait Transition at Moderate Speed*' (London: The Royal Society) tentang *locomotor dynamics* pada Gajah Afrika dan Asia melalui penggambaran '*A three-dimensional geometric elephants (in right lateral view)*' seperti ini:

locomotor dynamics L. Ren and J. R. Hutchinson 199

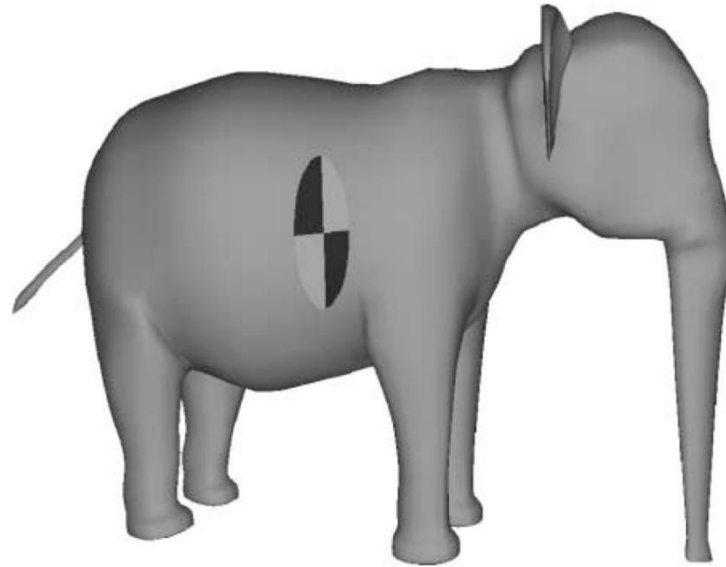



Figure 4. A three-dimensional geometric elephant (in right lateral view) used to estimate the inertial parameters for elephants.

Sumber: Ren. Lei & Hutchinson, John R. 2007: 199. The Three-Dimensional Locomotor Dynamics of African (Loxodonta Africana) and Asian (Elephas Maximus) Elephants Reveal a Smooth Gait Transition at Moderate Speed. London: The Royal Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi saya, gambar ini tidak hanya menarik karena gajah digambarkan dengan *contour*-nya namun juga pengetahuan tentang *locomotion* gajah yang mencengangkan saya yakni: *pertama, fast moving elephants are merely walking,* artinya bagi gajah, berjalan ataupun berlari sama saja. Bagi para ahli Biologi, ini tentu saja menarik karena definisi tentang *walking* dan *running* menjadi pertanyaan ilmiah hingga dapat ditemukan *the fundamental understanding of walking and running*. *Kedua,* meski sedang bergerak dengan kecepatan tinggi, posisi kaki gajah tetap lurus di tanah (*relatively straight when on the ground*) merunut studi yang dilakukan Alexander 1977; Rubin & Lanyon 1984; dan Biewener & Taylor 1986. *Ketiga,* desain *musculoskeletal* dapat berkompromi terhadap *biomechanical* dan hambatan *physiological* sehingga postur gajah dengan ukurannya yang sangat besar dan berat (*massive body weight*) sekira 7000 kg, memiliki pola gerak yang unik (*special locomotor pattern*) merunut studi Hutchinson, 2003, yakni *elephants can move smoothly to fairly fast speeds without changing their lateral sequence footfall pattern,* artinya pada gajah yang sedang berlari merupakan *the kinematics of slow moving elephants. Keempat,* terdapat *a vaulting mechanism* yang merupakan *conservation of mechanical energy* saat gajah bergerak pelan (*slower locomotion*), dan saat gajah sedang berlari (*runnig, trotting, galloping, hopping,* maupun *Groucho walking/running*) energi kinetik (seperti meloncat ataupun melambung) dan energi potensial memang berfluktuasi naik turun, tetapi energi ini dapat dihemat oleh gajah dengan adanya *'Somewhat elastic legs* (Cavagna et al. 1977; McMahon et al. 1987; Farley et al. 1993).*'*

Elephant locomotor dynamics L. Ren and J. R. Hutchinson 197

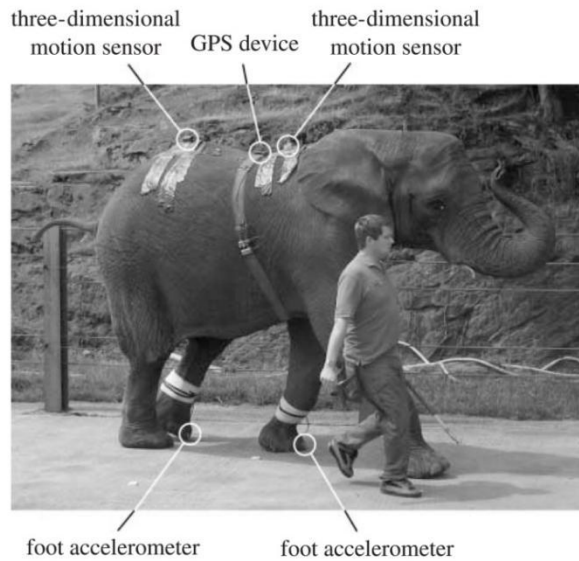



Figure 1. An African elephant moving with body-mounted sensor devices.

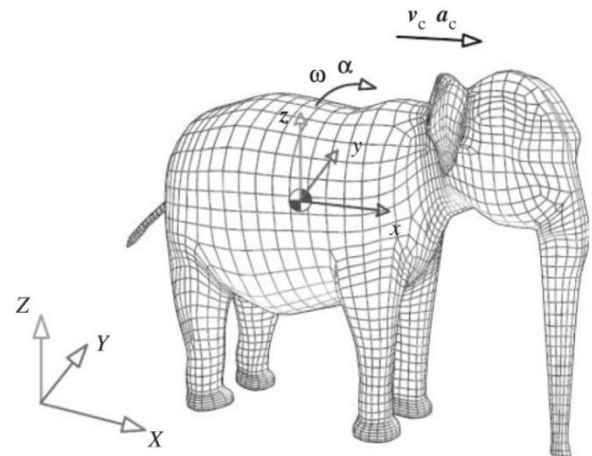
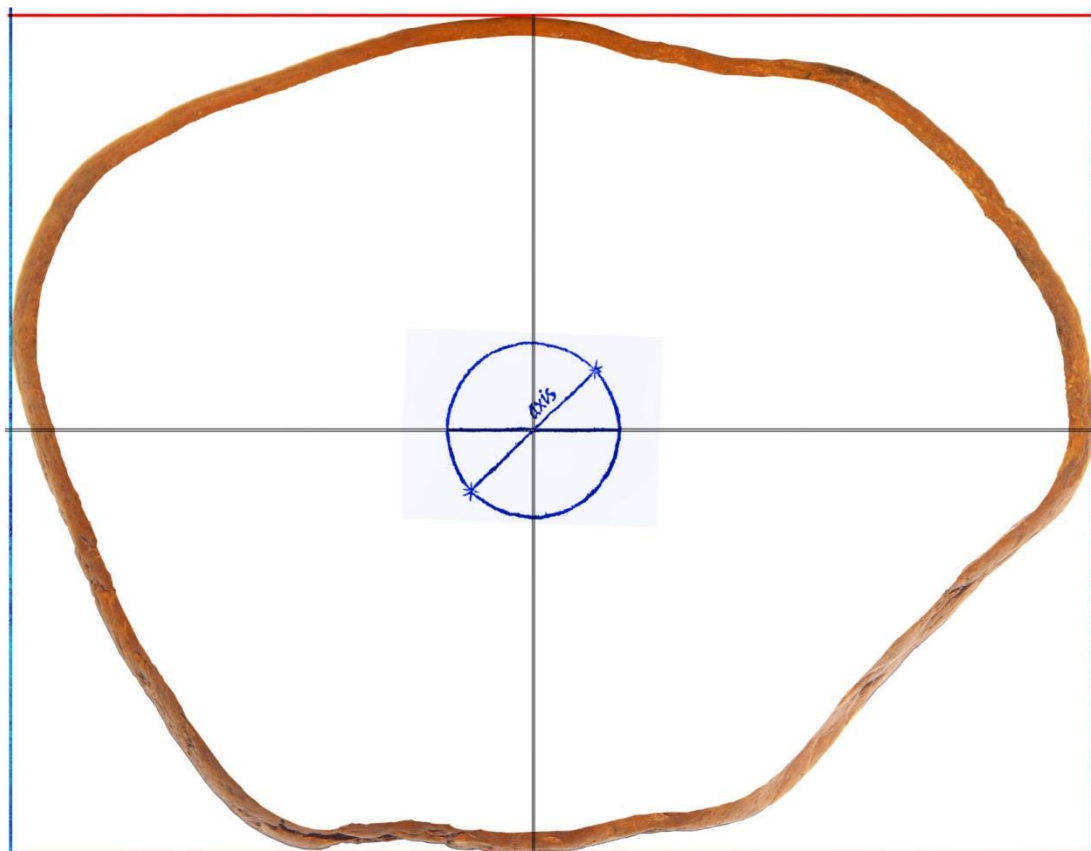



Figure 2. Two coordinate systems used to track elephant motions. A trackway coordinate system XYZ was defined by aligning the axes with the trackway. A body-fixed coordinate system xyz was defined to move with the elephant body. The derived CM velocity $\boldsymbol{v}_c$ and acceleration a_c, and torso angular velocity $\boldsymbol{\omega}$ and angular acceleration $\boldsymbol{\alpha}$ were all expressed in the body-fixed coordinate system.

Sumber: Ren. Lei & Hutchinson, John R. 2007: 197. The Three-Dimensional Locomotor Dynamics of African (Loxodonta Africana) and Asian (Elephas Maximus) Elephants Reveal a Smooth Gait Transition at Moderate Speed. London: The Royal Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Bou, Baltasar Manuel; Mey, Juan (1553: 8a) berjudul ‘*’De Sphaera Mundi Libri Tres. A Baltafare Manuele Bouo Valentino in Gratiam Frudioforum Editi*’ (Valentiae: per Loannem Mey Flandrum) tercetak ‘*Schema Polorum*’ berupa gambar *axis* pada lingkaran seperti ini:

DE SPHAERA

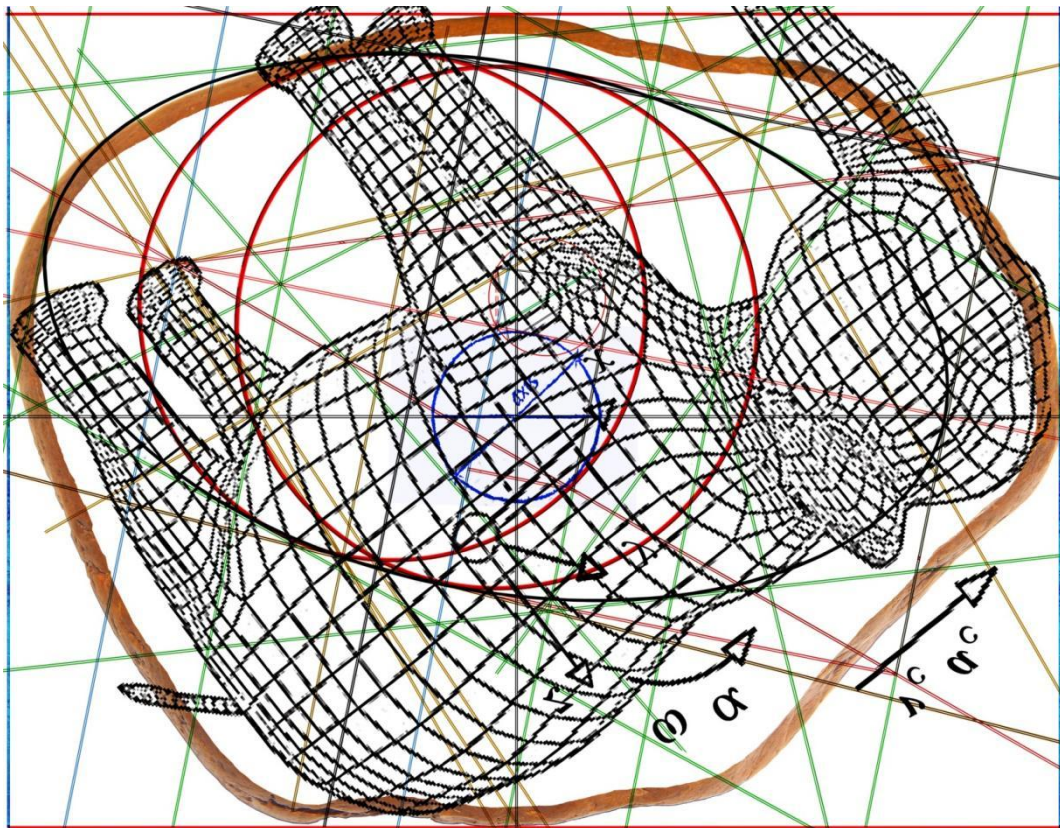
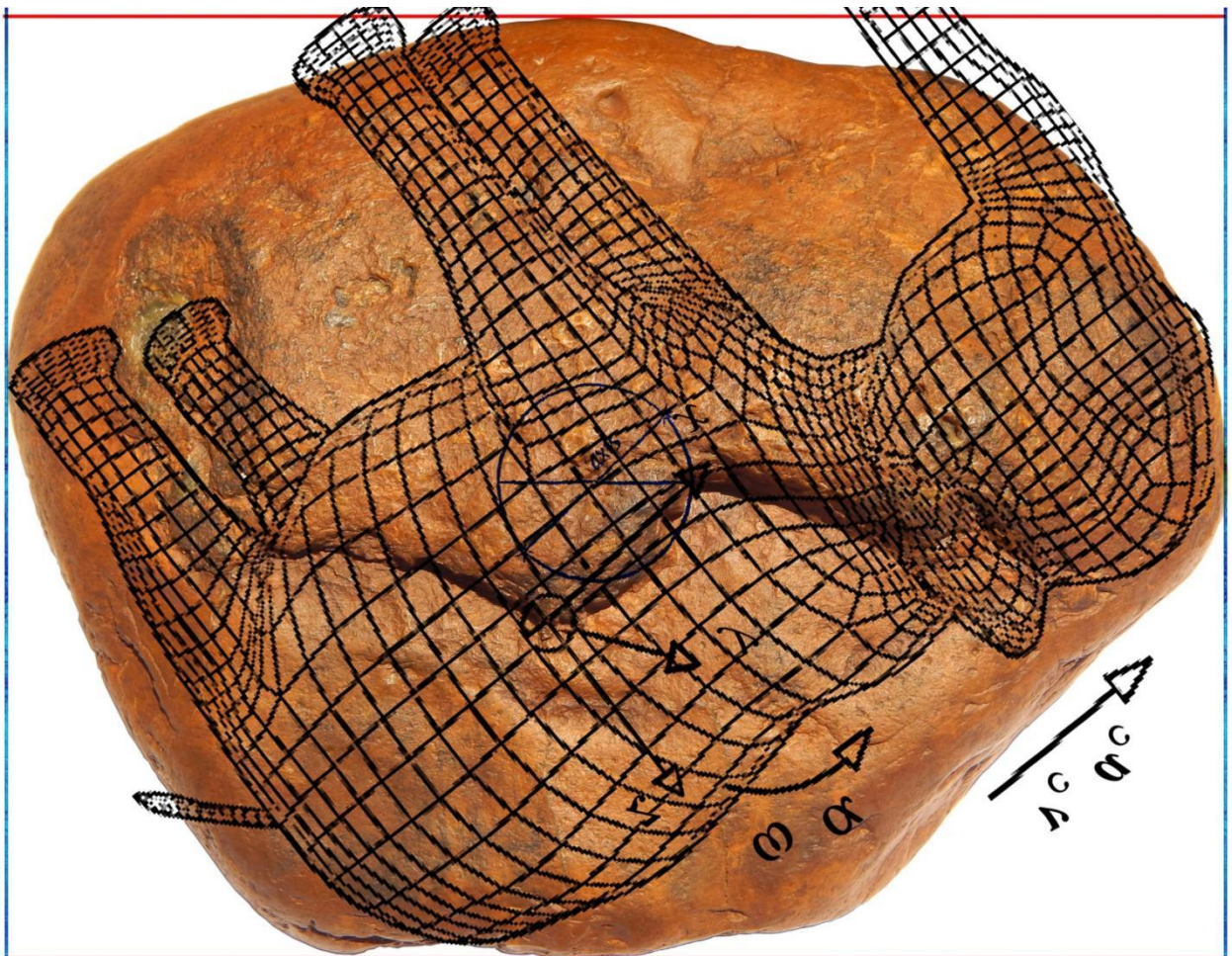
Schema Polorum.

Definitio tradita ab Euclide: quoniam ad Geometram ſpectat, liberè prætermittitur. Theodoſij autem definitio, fabricatam Sphæram docet cognoſcere, quod propriũ officium atque munus Aſtronomi eſt, quem nos inſtituendum ſuſcepimus.

Sumber: Bou, Baltasar Manuel; Mey, Juan. 1553: 8a. De Sphaera Mundi Libri Tres. A Baltafare Manuele Bouo Valentino in Gratiam Frudioforum Editi. Valentiae: per Loannem Mey Flandrum. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

a *Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).*

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

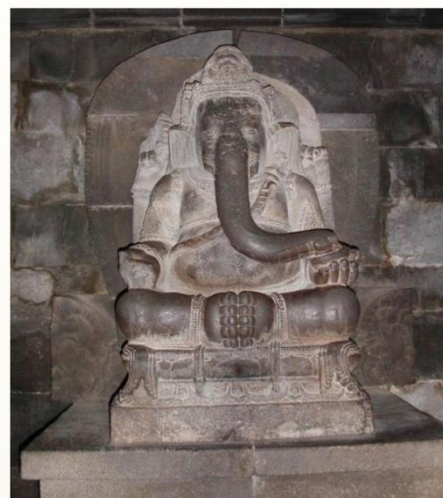
7.2.4.2. Ganesha

Di Pagaralam, Sumatra Selatan, terdapat patung Ganesha berupa gajah yang diperkirakan dibuat sekira abad ke-9. Gambar Ganesha ini saya temukan pada buku karya Luis Bernardo Palacio Acosta Bodhisattwa del V.M. Thoth-Moises (2017: 11) berjudul '*Ganesha El Dios de la Sabiduria*' seperti ini:

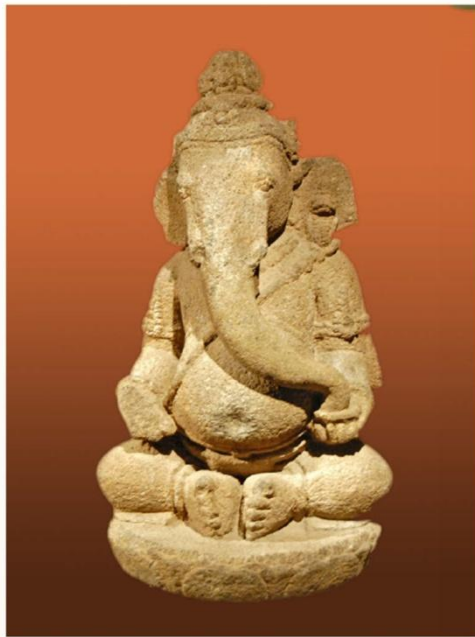
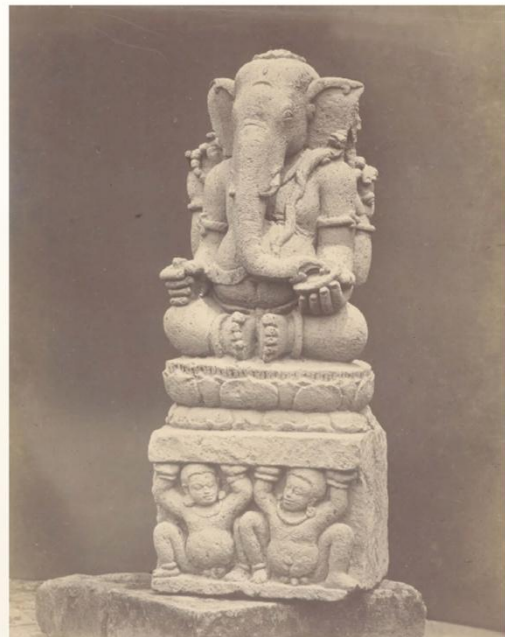
"A Ganesha statue in Sultan Mahmud Badaruddin II Museum Palembang. The statue was discovered in Pagaralam site, Jalan Mayor Ruslan, Palembang, South Sumatra. Located around 500 meters north of Angsoko temple ruin. The statue 175 cm tall and 110 cm wide was estimated originated from 9th century."

Sumber: Luis Bernardo Palacio Acosta Bodhisattwa del V.M. Thoth-Moisés. 2017: 11. Ganesha El Dios De La Sabiduria. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Patung Ganesha yang terdapat pada Candi Prambanan juga dibuat sekira abad ke-9. Patung Ganesha yang dibuat sekira abad ke-7 terdapat pada *Museum of Cham Sculpture*, Vietnam, seperti ini:

"Ganesha, sandstone, 7th-8th century, Museum of Cham Sculpture."
"7th- to 8th-century Ganesha sculpture from Cham dynasty, Vietnam."

"The Ganesha statue, at Prambanan Temple, Java, Indonesia."
"9th century."

Sumber: Luis Bernardo Palacio Acosta Bodhisattwa del V.M. Thoth-Moises . 2017: 11 & 12. Ganesha El Dios de la Sabiduria. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Di Kediri, Jawa Timur dan di Candi Parikesti juga terdapat patung Ganesha. Hanya sayangnya patung Ganesha dari Kediri kini tersimpan di *Musee d'art asiatique de Berlin* dan patung Ganesha dari Candi Parikesit kini tersimpan di *Museum of the Batavian Society of Art and Sciences*.

"Ganesh (Ganesha) Est de Java, Kediri 11ème siècle après J.C. Pierre volcanique 58,0 par 32,0 cm Musée d'art asiatique de Berlin (Dahlem)."

"Sculpture of Ganesha from Tjandi Parikesit on the Dijeng plateau, moved to the Museum of the Batavian Society of Arts and Sciences in Batavia."

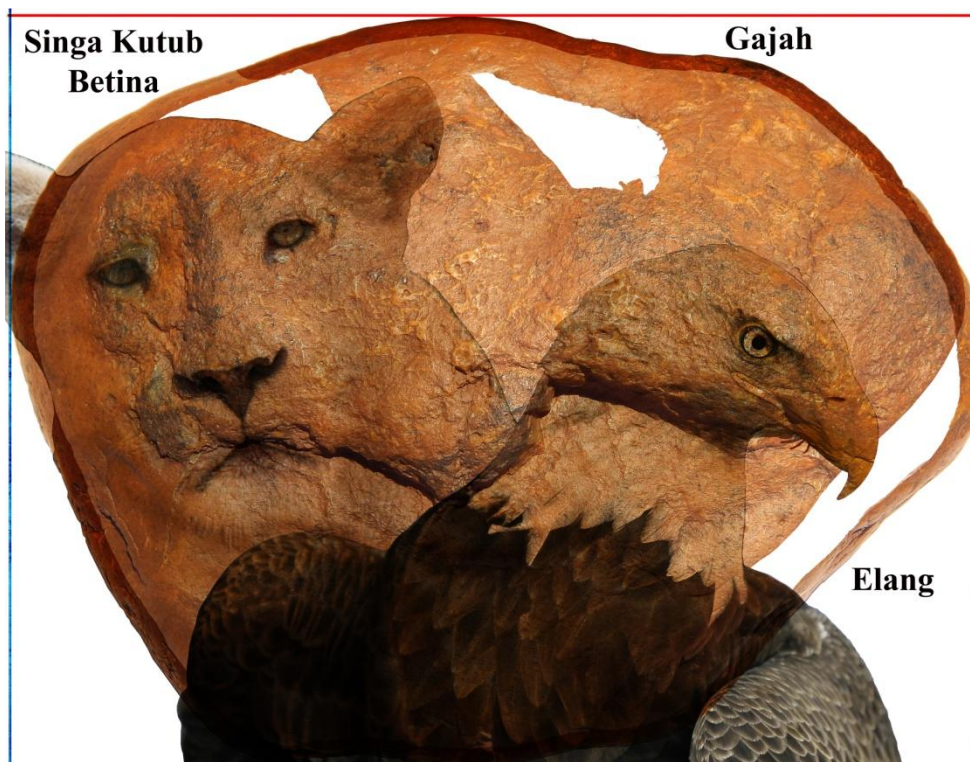
Sumber: Luis Bernardo Palacio Acosta Bodhisattwa del V.M. Thoth-Moises . 2017: 13 & 14. Ganesha El Dios de la Sabiduria. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi sebagian besar orang Indonesia, temuan patung-patung batu kerap dimaknai dalam konteks keyakinan, kepercayaan, maupun budaya, sehingga diajarkan di sekolah sebagai bukti adanya dinamisme yakni pemujaan kepada berhala berupa patung yang dilakukan oleh leluhur bangsa Indonesia dulu kala. Bagi saya, peninggalan leluhur dalam gores rupa apapun merupakan *guide in science,* bukan *guide in faith* apalagi *guide in religion.* Dengan cara pandang ini, saya menjadi paham bahwa leluhur bangsa kita tidak mewarisi keyakinan maupun kepercayaan mereka, melainkan mewarisi ilmu pengetahuan. Patung gajah yang kini dikenal sebagai Ganesha ternyata merupakan petunjuk bahwa gores rupa ini adalah Ilmu Bumi.

7.3. Kepaduan Gores Rupa

Kepaduan rupa Gajah, Singa Kutub dan Burung Elang pada figur geometrikal Levria MAR (0110) saya ilustrasikan seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi sebagai karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Dengan melakukan *contiguity* terhadap Batu Levria MAR (0110), kepaduan rupa Gajah, Singa Kutub dan Burung Elang pada gores Batu Levria MAR (0110) dapat saya ilustrasikan seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi sebagai karya ilustrasi Levri Ardiansyah (2017).

Bab 8

Resemblance

Pada Bab ini, uraian tentng *resemblance* meliputi (1) *resemblance* pada Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei; (2) *resemblance* pada Peta Bumi Proyeksi *Mercator*; (2) *resemblance* pada Peta Bumi Proyeksi *Rectangular;* dan (3) *resemblance* pada Peta Bumi Proyeksi *Azimuthal Equidistant.* Setiap *resemblance* akan saya proses melalui *contiguity* 'Peta Padu Batu' yakni Peta Bumi padu figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) dan Peta Bumi padu figur Batu Levria MAR (0110). Hal ini berarti saya harus mendapat penjelasan tentang *resemblance* pada Geometri, karena (1) dalam Geometri tidak terdapat *postulate, theorem, propositions* maupun *assumptions* tentang *resemblance;* (2) Plato sendiri menjelaskan *resemblance* sebagai hukum pada asosiasi, bukan pada Geometri dan (3) saya harus menguraikan *resemblance* pada *geometrical figures.* Dengan pertimbangan ini, sistematika uraian Bab 8 terdiri dari: 8.1. Memahami *Resemblance* pada Geometri; 8.2. Memilih Peta Bumi; 8.3. *Resemblance* pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi Proyeksi *Mercator;* 8.4. *Resemblance* pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi Proyeksi *Rectangular;* dan 8.5. *Resemblance* pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi Proyeksi *Azimuthal Equidistant.*

8.1. Memahami *Resemblance* pada Geometri

Saat membaca buku karya Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 27) berjudul '*Projective Geometry. Volume 1*' (London: Ginn and Company), saya jadi memahami *resemblance* dalam Geometri sebagai *duality.* Merunut tulisan Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 27), tercetak '... *the interchange of point and plane* ' sebagai penegasan uraiannya tentang '... *relation to one another*' yakni relasi antara *assumption* tentang *points* terhadap *theorem* tentang *planes* yang dinyatakannya sebagai '... *duals of one another*'. Runutan tulisan Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 8) ini saya kutip berupa gambar ini:

§ 11] THE PRINCIPLE OF DUALITY 27

ASSUMPTION A 3. If A, B, C are points not all on the same line, and D and E $(D \neq E)$ are points such that B, C, D are on a line and C, A, E are on a line, then there is a point F such that A, B, F are on a line and also D, E, F are on a line.	THEOREM 9, COR. 4. If α, β, γ are planes not all on the same line, and μ and ν $(\mu \neq \nu)$ are planes such that β, γ, μ are on a line and γ, α, ν are on a line, then there is a plane λ such that α, β, λ are on a line and also μ, ν, λ are on a line.
ASSUMPTION E 0. There are at least three points on every line.	COR. 2, p. 25. There are at least three planes on every line.
ASSUMPTION E 1. There exists at least one line.	ASSUMPTION E 1. There exists at least one line.
ASSUMPTION E 2. All points are not on the same line.	COR. 3, p. 25. All planes are not on the same line.
ASSUMPTION E 3. All points are not on the same plane.	COR. 4, p. 25. All planes are not on the same point.
ASSUMPTION E 3′. If S_3 is a three-space, every point is on S_3.	COR. 5, p. 25. If S_3 is a three-space, every plane is on S_3.

In all these propositions it is to be noted that a line is a class of points whose properties are determined by the assumptions, while a plane is a class of points specified by a definition. This definition in the "on" language is given below on the left, together with a definition obtained from it by the interchange of *point* and *plane.* Two statements in this relation to one another are referred to as (space) *duals* of one another.

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 8. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Jelas terbaca '*relation to one another*' dan '*duals of one another'* yang juga merupakan *resemblance* sebagaimana dimaksud oleh Plato yakni kebedaan pada *one to another* yang dapat ditunjukan kesamaannya (*sameness* maupun *likeness*) satu terhadap satunya lagi melalui proses *contiguity*. Menurut beberapa filsuf dan ilmuwan yang telah saya uraiakan pada bab terdahulu, ada banyak proses *contiguity* ini diantaranya (1) *Similarity by the Difference* seperti terbaca pada buku karya Osborn, Henry Fairfield (1917:157) berjudul '*The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy'* tentang *similarity by the different races in similar habitats and environmental media;* dan (2) *Theory of Likeness* (Baldwin, 1901:6) yakni dengan menentukan beberapa identitas pada satu benda yang dinilai sama terhadap beberapa identitas pada satu benda lainnya sehingga dapat diketahui *partial assimilation of one to the other* dan *partial recognition of one in the other* sehingga beberapa identitas yang sama ini merupakan *part for the two.* Menurut Plato, kesamaan pada kebedaan *one thing to another* dapat diketahui karena adanya *relation.* Para filsuf dan ilmuwan lainnya memperluas pemikiran Plato tentang *relation* ini dalam konteks *connection* yang meliputi hubungan *thing A* terhadap *thing B* maupun hubungan terhadap beberapa individu yang berbeda (*different individuals*) namun merupakan jenis yang sama dan terdapat pada kelas yang sama (*the same kind or class*). Dalam konteks *connection* ini, terdapat Ikatan penyatuan (*unifying bond*) diantara *sets of attributes* yang diistilahkan sebagai *resemblance.* Merunut pemikiran pemikir lainnya, manakala *relation* juga dimaknai sebagai *connection,* maka pada *resemblance* yang dikemukakan Plato dapat dianggap '*No relation at all*', karena pada *connection* terdapat *disconnection.* Bagi saya, membaca pemikiran Plato tentang *relation* menghantarkan pada pemahaman selanjutnya tentang *interaction* dan *power of attraction.*

Pada Geometri, saya membaca ada '*interchange of point and plane*' yang secara harfiah saya pahami bahwa pada *point* dan *plane* dapat silih berganti menempati pada ruang yang sama (*on the same space*), yakni posisi pada lokasi *point* berada pada area *plane* dan sebaliknya, area *plane* berada pada posisi maupun lokasi *point.* Dengan begini, baik *point* maupun *plane* dapat diberlakukan sebagai '*Interchanging the words*'. *Points* ya *planes* dan *planes* ya *points.* Meskipun sesungguhnya *interchange* ini terjadi karena '*On*' yakni '*A point is on a plane*' dan '*A plane is on a point*'. Bagi saya ini berarti sesungguhnya tetap saja *point* dan *plane* merupakan *two unlike objects.* Manakala persepsi saya tentang *point* terhadap *plane* terfokus pada kebedaan keduanya (*as two unlike objects*), maka saya dapat menunjukan kesamaan pada keduanya sebagai *contrast* melalui proses *contiguity.* Manakala persepsi saya tentang *point* terhadap *plane* terfokus pada kesamaan satu terhadap satunya lagi (*one to another*) maka kebedaan keduanya tidak lagi merupakan *contrast* melainkan *resemblance* yang dapat saya tunjukan kesamaannya (*sameness*) melalui proses *contiguity.* Hal ini berarti, adanya *the two* memeatikan adanya beda. *One to another* menunjukan adanya *the two,* sehingga *resemblance* sesungguhnya merupakan dua yang berbeda. Sepertinya inilah dasar pemikiran Plato hingga tidak menyatakan dua yang berbeda ini sebagai *two unlike things,* dan sepertinya Aristotle menyatakan *two unlike things* sebagai *contrast* untuk menegaskan fokus pikiran pada kebedaan keduanya. Saya pikir, tidak ini saja landasan pemikirannya, lebih dalam lagi tertuju pada perbedaan pemikiran filosofis antara Plato yang *duad* sedangkan Aristotle yang *monad.* Meski Aristotle mengumandangkan 3 berjudul '*The Three Laws of Association'* sesungguhnya Aristotle mengumandangkan satu bedanya dengan pemikiran Plato tentang '*The Two Laws of Association*'. Bukankah *contrast* yang dimaksud Aristotle tak lain merupakan *resemblance?* Bukankah Aristotle juga mengemukakan hukum yang sama dengan Plato yakni *contiguity?* Dengan begini jelas terbaca bahwa *similarity* yang dicantumkan Aristotle pada '*The Three Laws of Association*' adalah pembeda 'Aku dan Kamu' bagi Aristotle terhadap Plato. Merunut pemikiran Aristotle, *similarity* haruslah merupakan hukum tersendiri selain *contrast / resemblance* dan *contiguity,* karena *similarity* merupakan *one.* Jika saya membaca '*The Laws of Association*' ini sebagai angka, maka Plato mengangkakan 2 dan tegas menyatakan dirinya meyakini 2 sebagai *duad*, sedangkan Aristotle mengangkakan 3 namun meyakini 1 sebagai *monad.* Bagi saya keduanya tetap sama *politheism*-nya yang meyakini ke-*bhineka*-an Tuhan. Bagi Plato, Tuhan *bhinneka,* namun dapat terpadu berupa proses

ketuhanan. Bagi Aristotle, Tuhan juga *bhinneka,* namun proses kepaduannya merupakan keesaan (*smilarity in One God or similarity in One Goddess*).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017) menggunakan gambar lingkaran ornamen Suku Dayak dari buku karya Hein, Alois Raimund. 1890: 103. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder.

8.1.1. *The Principle of Duality*

The Principle of Duality pada Geometri tentu tidak saya baca dalam konteks pemikiran filosofis tentang Tuhan. Merunut tulisan pada buku karya Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 28 & 29) berjudul '*Projective Geometry. Volume 1*' terbaca bahwa *the principle of duality* terjelaskan pada 3 *theorems* yakni (1) *Theorem 11. The Theorem of Duality for a Space of Three Dimension;* (2) *Theorem 12. The Theorem of Duality in a Plane;* dan (3) *Theorem 13. The Theorem of Duality at a Point.* Kutipan saya sajikan berupa gambar ini:

28 THEOREMS OF ALIGNMENT AND DUALITY [CHAP. I

With the aid of these observations we are now ready to establish the so-called principle of duality:

THEOREM 11. THE THEOREM OF DUALITY FOR A SPACE OF THREE DIMENSIONS. *Any proposition deducible from Assumptions A and E concerning points, lines, and planes of a three-space remains valid, if stated in the "on" terminology, when the words "point" and "plane" are interchanged.* (A, E)

§§ 11, 12] SPACE OF N DIMENSIONS 29

proposition is a new proposition concerning lines and points on a plane, which could have been obtained directly by interchanging the words *point* and *line* in the original proposition, supposing the latter to be expressed in the "on" language. This gives

THEOREM 12. THE THEOREM OF DUALITY IN A PLANE. *Any proposition deducible from Assumptions A and E concerning the points and lines of a plane remains valid, if stated in the "on" terminology, when the words "point" and "line" are interchanged.* (A, E)

The space dual of this theorem then gives

THEOREM 13. THE THEOREM OF DUALITY AT A POINT. *Any proposition deducible from Assumptions A and E concerning the planes and lines through a point remains valid, if stated in the "on" terminology, when the words "plane" and "line" are interchanged.* (A, E)

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 28 & 29. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Geometri pada dasarnya berkenaan dengan *properties of figures in space.* Setiap *figures* terdiri dari beragam elemen (*points, lines, curves, planes, surface etc*) dan terdapat relasi tertentu (*certain relations*) diantara elemen-elemen ini, misalnya *a point lies on a line, a line passes through a point,* maupun *two planes intersect.* Pada Geometri terdapat *basal principle* yakni beberapa elemen dan relasi dipilih sebagai *fundamental* dan elemen serta relasi lainnya yang tak terpilih sebagai *fundamental,* didefinisikan dalam *term* pada elemen maupun relasi terpilih. Dengan begini, setiap elemen dan relasi tak terpilih sepertinya tak terdefinisi (*undefined*). Sama halnya terhadap proposisi, yang dipilih atau ditentukan sebagai proposisi yang *fundamental,* maka proposisi lainnya yang tak terpilih merupakan turunan proposisi (*propositions are derivable*) terpilih, sehingga tampak seperti *hidden proposition* dan konsekuensi logisnya adalah proposisi tak terpilih ini tak perlu dibuktikan hingga sering dinyatakan sebagai *unproved propositions involving them. The unproved propositions* inilah yang kemudian dimaknai sebagai *assumptions.*

The starting point of any strictly logical treatment of geometry (and indeed of any branch of mathematics) must then be a set of undefined elements and relations, and a set of unproved propositions involving them; and from these all other propositions (theorems) are to be derived by the methods of formal logic. Moreover, since we assumed the point of view of formal (i.e. symbolic) logic, the undefined elements are to be regarded as mere symbols devoid of content, except as implied by the fundamental propositions. Since it is manifestly absurd to speak of a proposition involving these symbols as

1

2 INTRODUCTION [INTROD.

self-evident, the unproved propositions referred to above must be regarded as mere *assumptions.* It is customary to refer to these fundamental propositions as axioms or postulates, but we prefer to retain the term *assumption* as more expressive of their real logical character.

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 1 & 2. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Jika asumsi yang saya bangun merupakan *any concrete system of things,* maka asumsi ini merupakan representasi atau *concrete application of the abstract science,* karena asumsi ini tetap saja dianggap tersembunyi dan tak ditentukan. Pada *the element of the class* (*A, B, C*) yakni objek yang melengkapi *class* dan relasinya dinyatakan sebagai *belonging to a class,* terdapat *subclasses* lainnya yang ditentukan sebagai *undefined subclasses* (yang sering juga tercetak sebagai *m-class*). Contohnya adalah *point 'A'* yang saya pilih sebagai elemen kelas yang terdefinisikan sedangkan *lines 'a'* menjadi *undefined class of point.* Jika A dan B merupakan *point* yang sama, dalam Geometri peristiwa ini diekspresikan melalui relasi A = B yang terkadang dinyatakan '*A coincides with B*' atau '*A coincident with B*'. Relasi yang terbentuk ini merupakan '*relation of belonging to a class*' atau dapat dinyatakan pula sebagai '*one to one correspondence*'. Dalam hal *point* merupakan *element of one of the classes of points* (yang merupakan *hidden lines* karena dipandang sebagai *undefined class of point*), bisa jadi terdapat beberapa relasi diantaranya: (1) *the point is on the line;* (2) *the point lies on the line;* (3) *a point of the line* dan (4) *the point is united with the line.* Dengan begini sesungguhnya relasi yang terbentuk juga mengekspresikan '*The line is on the point*'. Jika *two lines* memiliki suatu *point* bersama (*common point*), *line* ini dinyatakan *intersect in that point* atau *meet ini that point.* Demikian pula jika *two point* terletak pada garis yang sama (*lie on the same line*), maka garis ini dinyatakan sebagai '*Join the points*' dan *to*

be copunctal atau *concurrent,* sedangkan kedua *point* dinyatakan sebagai '*Collinear*'. Ekspresi dari relasi *the point is on the line* dan *the line is on the point* inilah yang merupakan '*The Principle of Duality*'.

8.1.2. *Perspective*

Satu tipe dari berbagai relasi berupa *correspondence* ini dikenal sebagai *perspective.* Pada Geometri, perspektif merupakan korespondensi yang unik antara suatu *point* dengan *point* satunya lagi terhadap *point* yang bernama *the center P,* sehingga suatu *point A* pada suatu garis *m* sepertinya ditransformasi ke lokasi *point* satunya lagi *A'* yang terdapat pada garis satunya lagi *m'*, akibat terkorespondensinya suatu *point A* terhadap *the centre P*. Pada buku karya Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 12) berjudul '*Projective Geometry. Volume 1*' tercetak:

5. Projective and metric geometry. In projective geometry no distinction is made between ordinary points and points at infinity, and it is evident by a reference forward that our assumptions provide for no such distinction. We proceed to explain this a little more fully, and will at the same time indicate in a general way the difference between *projective* and the ordinary Euclidean *metric* geometry.

Confining ourselves first to the plane, let m and m' be two distinct lines, and P a point not on either of the two lines. Then the points of m may be made to correspond to the points of m' as follows: To every point A on m let correspond that point A' on m' in which m' meets the line joining A to P (fig. 2). In this way every point on either line is assigned a unique corresponding point on the other line. This type of correspondence is called *perspective,* and the points on one line are said to be transformed into the points of the other by

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 12. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya gambarkan pengertian perspektif seperti ini:

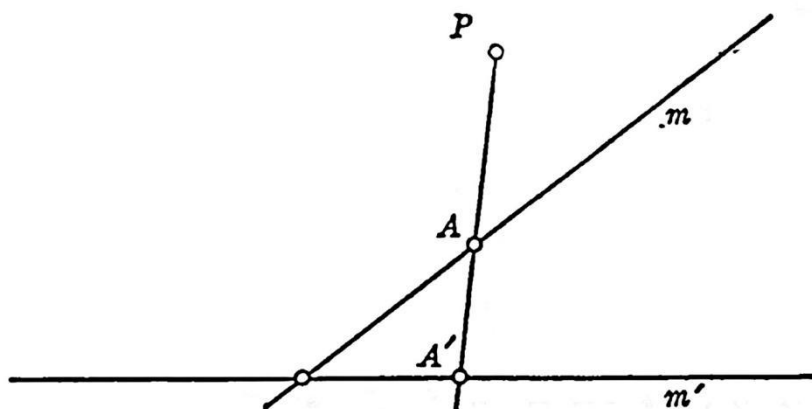



FIG. 2

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 13. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.1.3. *Projective Geometry*

Sedangkan *projective geometry* merupakan peristiwa semua *point* pada garis *m* ditransformasi ke semua *points* pada garis *m'* berdasarkan perspektif transformasi dengan *the center P,* kemudian semua *points* pada garis *m'* ditransformasi ke semua *points* pada garis *m''* berdasarkan perspektif transformasi baru dengan *the center Q.* Pada buku karya Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 13) berjudul '*Projective Geometry. Volume 1*' tercetak gambar tentang penjelasan *projective geometry* yang saya kutip berupa gambar ini:

§§ 4, 5] PROJECTIVE AND METRIC GEOMETRY 13

a *perspective transformation with center P.* If the points of a line m be transformed into the points of a line m' by a perspective transformation with center P, and then the points of m' be transformed into the points of a third line m'' by a perspective transformation with a new center Q; and if this be continued any finite number of times, ultimately the points of the line m will have been brought into correspondence with the points of a line $m^{(n)}$, say, in such a way that every point of m corresponds to a unique point of $m^{(n)}$. A correspondence obtained in this way is called *projective,* and the points of m are said to have been transformed into the points of $m^{(n)}$ by a *projective transformation.*

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 13. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar tentang *projective geometry* tercetak pada buku karya Veblen, Oswald & Young, John Wesley (1916: 13) berjudul '*Projective Geometry. Volume 1*' yang saya kutip seperti ini:

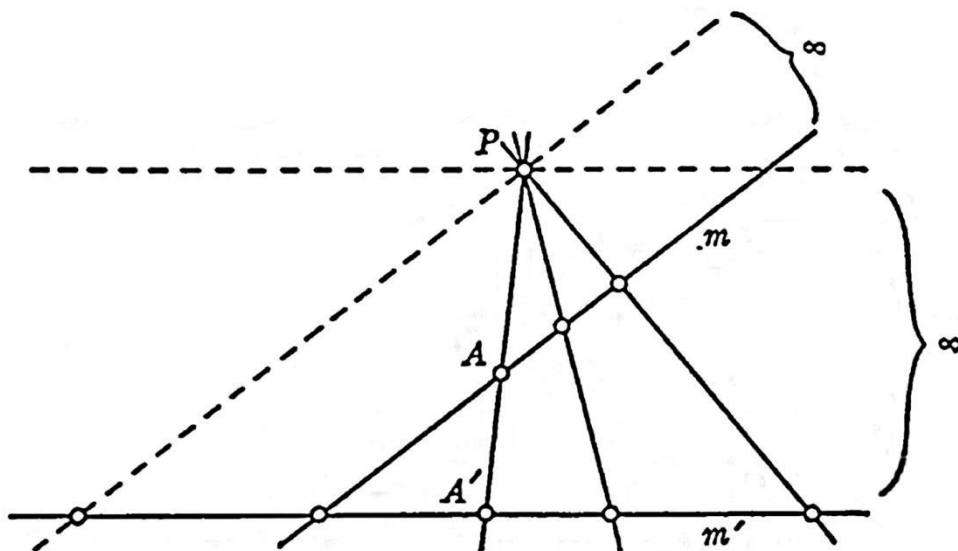



FIG. 2

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916: 13. Projective Geometry. Volume 1. London: Ginn and Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *projective geometry* yang diaplikasikan pada pembuatan peta adalah *stereographic projection* yang tercetak pada buku karya Adams, Mary (1914: 69) berjudul ‘*A Little Book on Map Projection*’ (London: George Philip & Son, Ltd) seperti ini:

STEREOGRAPHIC PROJECTION 71

stereographic projection. It is clear that if the screen is large enough the whole sphere can be shadowed upon it except the South Pole itself, which will become the "line at infinity." It is obvious, however, that for practical purposes we cannot project much more than a hemisphere. The rays projected from S at an angle of 45° with the vertical will all pass through points on the equator, and hence it follows that the projection of a point on the equator is at a distance from the pole which is equal to SP, that is, to 2R. It is a well-known proposition that an arc of a circle subtends an angle

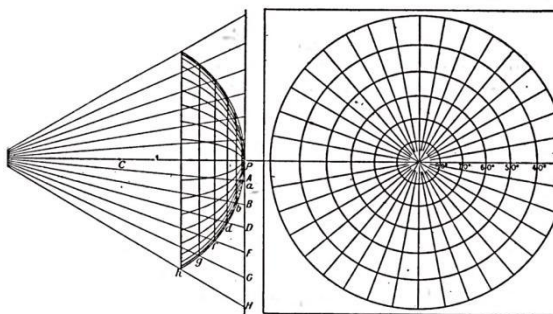



Fig. 25.—Polar Stereographic Projection.

at the circumference one half of that which it subtends at the centre. Hence, if *a*, *b*, *d*, *f*, *g*, and *h*, as before, are 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, and 60° distant from the pole so as to correspond to latitudes 80°, 70°, 60°, 50°, 40°, and 30° respectively, the angles PS*a*, PS*b*, PS*d*, PS*f*, PS*g*, and PS*h*, will be 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, and 30° respectively. As the base, SP, of each triangle

Sumber: Adams, Mary. 1914: 71. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh lainnya adalah *the orthographic projection* yang juga tercetak pada buku karya Adams, Mary (1914: 74) berjudul ‘*A Little Book on Map Projection*’ (London: George Philip & Son, Ltd) seperti ini:

The Orthographic Projection

When the light is removed to an infinite distance from the screen, so that the projecting rays are parallel, we obtain the orthographic projection. This obviously cannot be employed for more than a hemisphere because the second hemisphere will, in the projection, overlap and coincide with the first. In this case the scale along the circles concentric with the map

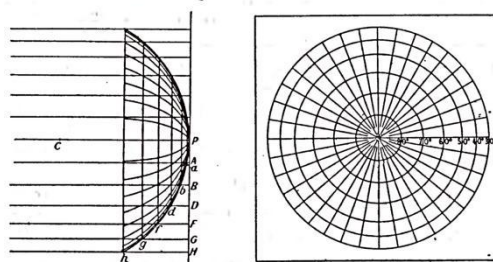



Fig. 27.—Polar Orthographic Projection.

is always true, for the corresponding circles on the globe being parallel to the plane of the screen, they are all projected without change of size, but the radial lines are foreshortened more and more as the distance from the centre increases, and at the circumference of the hemisphere the radial scale is zero. The projection, therefore, is useful only within a few degrees of the centre of the map. It is shown in Fig. 27. The orthographic projection on a tangent plane at the equator is shown in Fig. 7, p. 31.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 74. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.1.4. *Definition of Map and Map Projection*

Pada buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 9) berjudul '*Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction*' (Washington: Government Printing Office) tercetak definisi '*A map is a small-scale, flat-surface representation of some portion of the surface of the earth*' yang terkutip berupa gambar ini:

ANALYSIS OF THE BASIC ELEMENTS OF MAP PROJECTION.

PROBLEM TO BE SOLVED.

A map is a small-scale, flat-surface representation of some portion of the surface of the earth. Nearly every person from time to time makes use of maps, and our ideas with regard to the relative areas of the various portions of the earth's surface are in general derived from this source. The shape of the land masses and their positions with respect to one another are things about which our ideas are influenced by the way these features are shown on the maps with which we become familiar.

It is fully established to-day that the shape of the earth is that of a slightly irregular spheroid, with the polar diameter about 26 miles shorter than the equatorial. The spheroid adopted for geodetic purposes is an ellipsoid of revolution formed by revolving an ellipse about its shorter axis. For the purpose of the present discussion the earth may be considered as a sphere, because the irregularities are very small compared with the great size of the earth. If the earth were represented by a spheroid with an equatorial diameter of 25 feet, the polar diameter would be approximately 24 feet 11 inches.

Sumber: Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921: 9. Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

A map is a small scale, karena *earliest cartographical* membuat rencana menggambar peta dimulai dari *small scale,* yang dikonstruksi agar dapat bertemu dengan konsep tentang *time,* kemudian memperluas skala hingga dapat menjangkau *extensive regions* seluas Bumi. Dengan begini para *cartographers* memulai dengan membuat peta rinci (*sketch*) yang tergambar adanya sungai, hutan maupun bukit. Saya membayangkan para *cartographers* itu membuat peta berupa tindakan '*to represent features in plan form*'. Dengan definisi *map* ini, berarti para pembuat peta merepresentasikan '*the surface of the sphere upon a plane*' pada kertas datar, sehingga pasti ada *portion of the surface* tertentu yang harus dilakukan *stretching* yakni dengan cara meregangkan bagian tertentu hingga melebar atau dengan menyajikan potongan-potongan bagian tertentu seakan-akan *map-maker* merobeknya (*tearing*).

Pada peta, posisi di muka Bumi direpresentasikan dengan *point,* sehingga *map-makers* membutuhkan *point of reference* agar menjadi rujukan bagi *points* lainnya untuk ditempatkan pada posisi tertentu pada peta. Penempatan *point* ini saya pahami sebagai penentuan *place.* Pada buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 11) berjudul '*Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction*' (Washington: Government Printing Office) tercetak '*Place on the earth are located by latitude and longitude*'. Dengan membayangkan bentuk Bumi merupakan lingkaran, maka (1) ujung diameter diberi nama '*Poles'* yakni *North Pole* dan *South Pole;* (2) bagian yang sama pada sisi kiri diameter maupun sisi kanan diberi nama '*Hemisphere';* (3) lingkaran ini sendiri merupakan *great circle* yang diberi nama '*Equator*'; (4) *equator* ini dibagi menjadi 4 kuadran yang diberi nama '*Degrees*', masing-masing terdiri dari *90 equal parts;* dan (5) dapat dibagi lagi menjadi banyak kuadran sehingga setiap bagian diberi nama '*Grade*'.

REFERENCE POINTS ON THE SPHERE.

A sphere is such that any point of it is exactly like any other point; there is neither beginning nor ending as far as differentiation of points is concerned. On the earth it is necessary to have some points or lines of reference so that other points may be located with regard to them. Places on the earth are located by latitude and longitude, and it may be well to explain how these quantities are related to the terrestrial sphere. The earth sphere rotates on its axis once a day, and this axis is therefore a definite line that is different from every other diameter. The ends of this diameter are called the poles, one the North Pole and the other the South Pole. With these as starting points, the sphere is supposed to be divided into two equal parts or hemispheres by a plane perpendicular to the axis midway between the poles. The circle formed by the intersection of this plane with the surface of the earth is called the Equator. Since this line is defined with reference to the poles, it is a definite line upon the earth. All circles upon the earth which divide it into two equal parts are called great circles, and the Equator, therefore, is a great circle. It is customary to divide the circle into four quadrants and each of these into 90 equal parts called degrees. There is no reason why the quadrant should not be divided into 100 equal parts, and in fact this division is sometimes used, each part being then called a grade. In this country the division of the quadrant into 90° is almost universally used; and accordingly the Equator is divided into 360°.

Sumber: Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921: 11. Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Selain *points of reference¸* ada juga *lines of reference.* Saya baru menyadari betapa sulitnya menggambar sebuah garis lurus saat saya harus menggambarkannya pada batu Levria MAR (0110). Kemudian saya menjadi tahu kesulitan yang saya alami untuk hanya menggambarkan sebuah garis lurus adalah karena saya tidak melihat adanya *straightedge* pada batu Levria MAR (0110), sehingga saya mencoba menggambarkan *straightedge* ini diluar figur Batu Levria MAR (0110) berupa *oblong.* Meski saya tahu bahwa *'A straight line is such that if any part of it is laid upon any other part',* tetap saja sulit menentukan mana garis *a* yang dapat saya himpitkan secara persis pada garis *b* lainnya. Apalagi syarat yang harus terpenuhi adalah adanya *two points of the one part coincide with two points of the other,* menjadikan saya menghentikan rencana menggambar *line* pada Batu Levria MAR (0110), karena kala itu saya tidak tahu apa yang dimaksud dengan *coincide* dan bagaimana cara yang tepat menggambarkannya.

Saya tak dapat membayangkan, bagaimana *map-makers* dulu kala menentukan *straightedge* agar dapat menggambar garis lurus pada Bumi. Jika dasarnya adalah bintang nun jauh disana, yang dianggap sebagai suatu *point* hingga dapat terhubungkan dengan *point* satunya lagi di Bumi, bagi saya ini semakin tidak jelas. Ini yang terjadi dengan adanya *North Pole* yang berdasarkan '*to pole star*'. Bagi saya, tantangan menggambar sebuah garis lurus yang hanya beberapa *centimeter* saja sudah teramat sulit, apalagi harus menggambarkan *straight line* yang panjang ribuan kilometer. Bagi para *map-makers, very long straight line* ini tergambarkan melalui *sight line,* dengan syarat temperatur dan tekanan disemua area Bumi dianggap sama, sehingga *light travel* yang melintasi udara dipandang sebagai *straight line.* Dengan begini, duanya titik semisal *point B* dan *point C* yang *coincide* dapat dinyatakan *coincide* jika dipandang dari *point A.* Pada buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 16) berjudul '*Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction*' (Washington: Government Printing Office) tercetak '*If three points, A, B, and C are such that B appears to coincide with C when looked at A, then A, B and C are in a straight line'.* Prinsip ini kemudian diaplikasikan untuk penggunaan *telescope for astronomical measurements.*

Apalagi setelah saya tahu tentang *plane* dengan ciri utamanya adanya *degree of accuracy* sudut, pertanyaan tak terjawab kian bertambah, 'Bagaimana dapat menggambarkan *plane* pada *surface of the Earth,* sementara *straightedge* tidak jelas?'. Untunglah saya tidak mengerti Geometri, sehingga dapat

menghibur diri dengan angan '*Oh memang banyak buku yang belum saya baca*'. Mudahnya, saya memahami peta hanya memiliki 2 dimensi yang harus merepresentasikan 3 dimensi, sehingga ketinggian tidak tampak pada peta. Pada buku karya Miller, Austin (1964: 43) berjudul *'The Skin of the Earth. Second Edition*' (London: Methuen & Co Ltd) tercetak:

> **The map, having only two dimensions in which to represent three, must relegate the third to a conventional method which cannot show height as a continuous distribution. True height is known along the contours, but between contours it is only known within the limits (perhaps 100 ft.) of the contour interval used. We must never forget that we can only get out of a map what the surveyor and cartographer have put into it. To interpolate, however carefully and discretely it is done, is to go beyond the ascertained facts; all interpolations must be suspect.**

Sumber: Miller, Austin. 1964: 43. The Skin of the Earth. Second Edition. London: Methuen & Co Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya membaca bahwa setiap proyeksi peta dibuat berdasarkan konsep: *developable surface, lesser distortion (of point or lines at tangency)* tetapi hanya bagian tertentu yang *free of distortion* misalnya Bromley's *version makes the Equator free of distortion*. Demikian pula *coincide (with the centre or the axis of the map)* sehingga terjadilah *recentering,* seperti pada *the Mollweide projection, also equal-area, has zero angular distortion in only two points, at the intersection of the central meridian with two standard parallels (about 40°N and 40°S).* Prinsip lainnya adalah *keeping coordinate lines straight or parallel, or preserving correct directions along the meridians in azimuthal projections.* Sehingga dengan begini, peta yang benar bercirikan kedua kutub relatif sama (mollweide kutub utara mengecil karena kutub selatan diperlebar); *do not stretch the poles into line segments* dan saya pikir *contiguity* dapat menjadi petunjuk untuk membuat peta Bumi tanpa *projection* (*No Projection Map*).

8.1.5. *Definition of Map Projection*

Definisi tentang *map projection* saya baca pada buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 22) berjudul 'Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction' (Washington: Government Printing Office) sebagai tindakan menggambar garis secara sistematis hingga merepresentasikan *meridians* dan *parallels* pada *a plane surface,* baik Bumi secara keseluruhan maupun bagian-bagian Bumi tertentu (*Hence a map projection may be defined as a systematic drawing if lines representing meridians and parallels on a plane surface, either for the whole earth or for some portion of it*).

DEFINITION OF MAP PROJECTION.

The lines representing the meridians and parallels can be drawn in an arbitrary manner, but to avoid confusion we must have a one-to-one correspondence. In practice all sorts of liberties are taken with the methods of drawing the meridians and parallels in order to secure maps which best fulfill certain required conditions, provided always that the methods of drawing the meridians and parallels follow some law or system that will give the one-to-one correspondence. Hence a map projection may be defined as a systematic drawing of lines representing meridians and parallels on a plane surface, either for the whole earth or for some portion of it.

Sumber: Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921: 22 Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

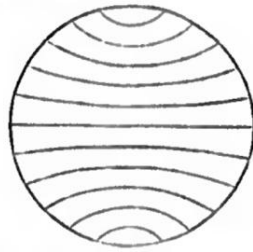
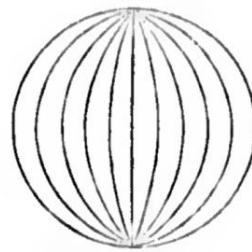
Definisi yang sama juga tercetak pada buku karya Adams, Mary (1914: 40) yang berjudul '*A Little Book on Map Projection*' (London: George Philip & Son, Ltd) seperti terkutip berupa gambar ini:

DEFINITION OF MAP PROJECTION

It has been stated above that very few of the strictly geometrical or shadow projections are actually used in map-making, and in the term "map projection" the word "projection" is used in a very extended sense. In fact all sorts of liberties are taken with the methods of drawing the meridians and parallels in order to secure maps which best fulfil certain required conditions, provided always that the methods of drawing the meridians and parallels follow some law or system. Hence a map projection may be defined as

A systematic drawing of meridians and parallels for the whole earth or some portion of it, on a plane surface.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 40. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Parallels merupakan serangkaian lingkaran yang terdapat pada *great circle* pada posisi dari timur ke barat. *Great circle* merupakan lingkaran dengan *equator* sebagai diameternya. Sedangkan *meridians* merupakan serangkaian lingkaran dengan posisi dari kutub ke kutub. Pada buku karya Mitchell, S. Augustus (1839:324) berjudul '*A System of Modern Geography'* (Philadelphia: Thomas, Cowperthwait & Co) tercetak:

123. What are the Parallels?

They are circles running from east to west.

26 GEOGRAPHICAL DEFINITIONS.

124. How are they represented on the Maps?

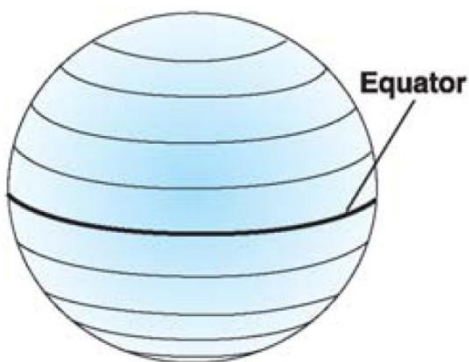
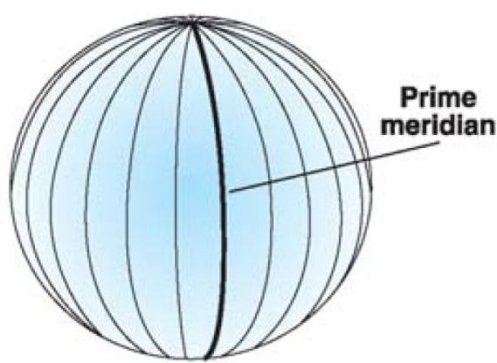
By lines crossing from side to side.

125. What are the Meridians?

They are circles running from Pole to Pole through the Equator.

126. How are they represented on the Maps?

By lines extending from the top to the bottom.

Sumber: Mitchell, S. Augustus. 1839: 25 & 26. A System of Modern Geography. Philadelphia: Thomas, Cowperthwait & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku yang dipublikasi oleh ESRI (1994: 2) berjudul '*Understanding Map Projections. ArcGIS 9*' (New York: ESRI, 380 Redlands) tercetak:

The parallels and meridians that form a graticule.

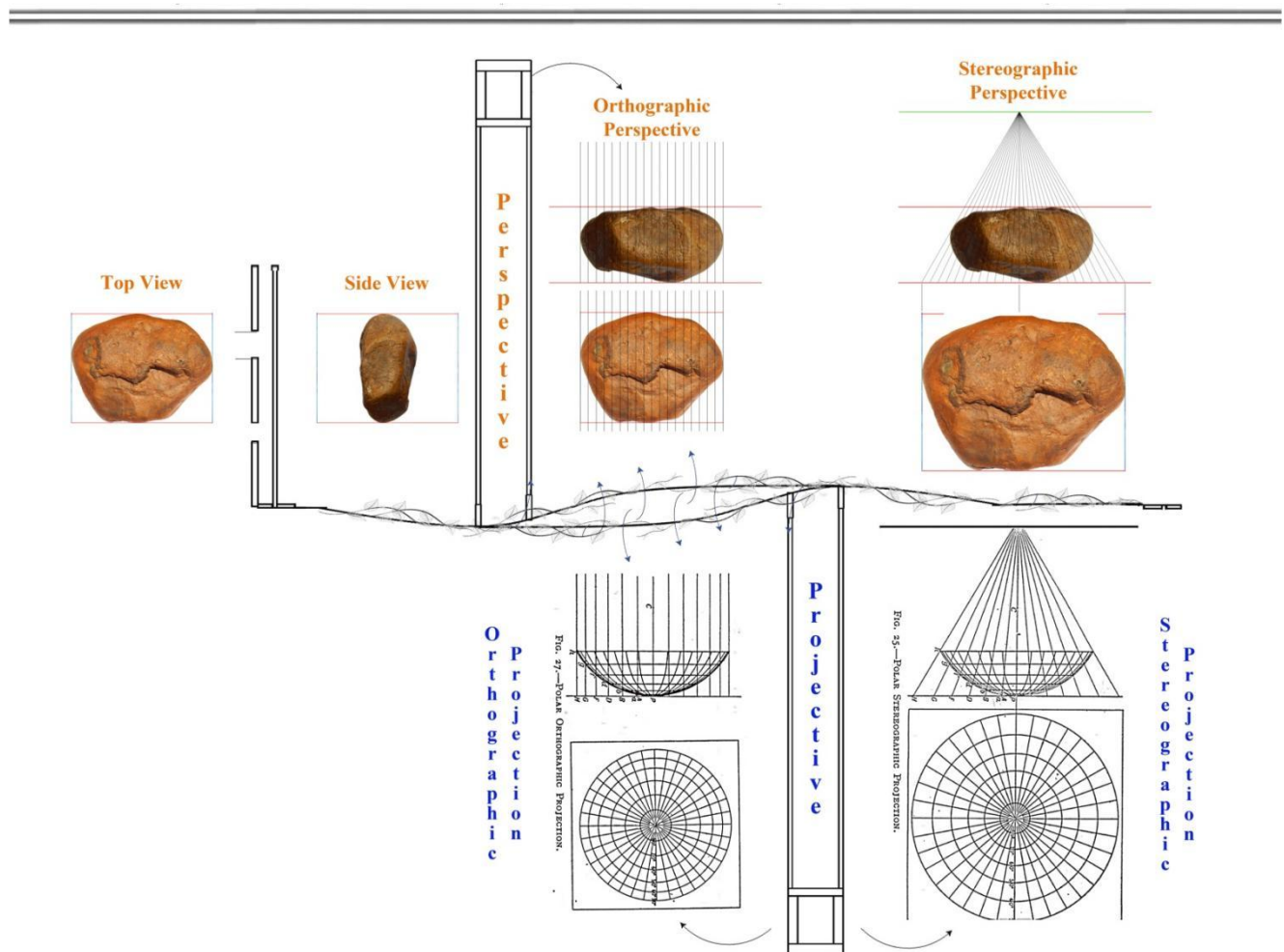
Sumber: ESRI. 1994: 2. Understanding Map Projections. ArcGIS 9. New York: ESRI, 380 Redlands. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah ((2017).

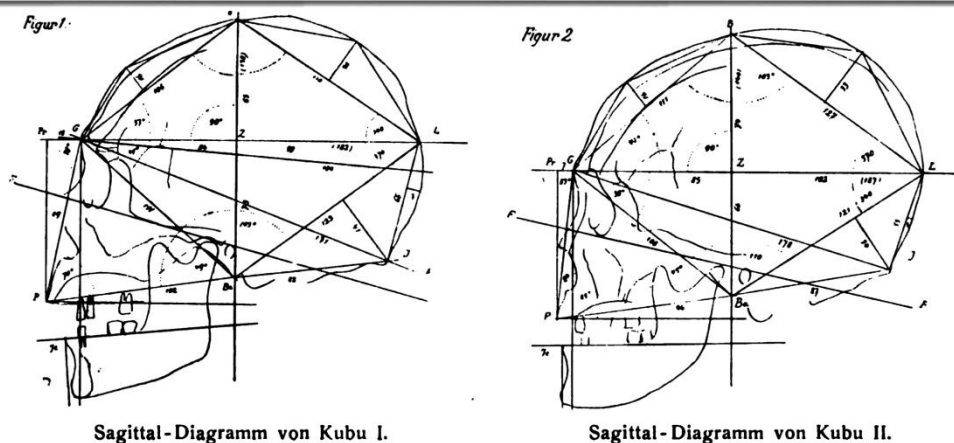
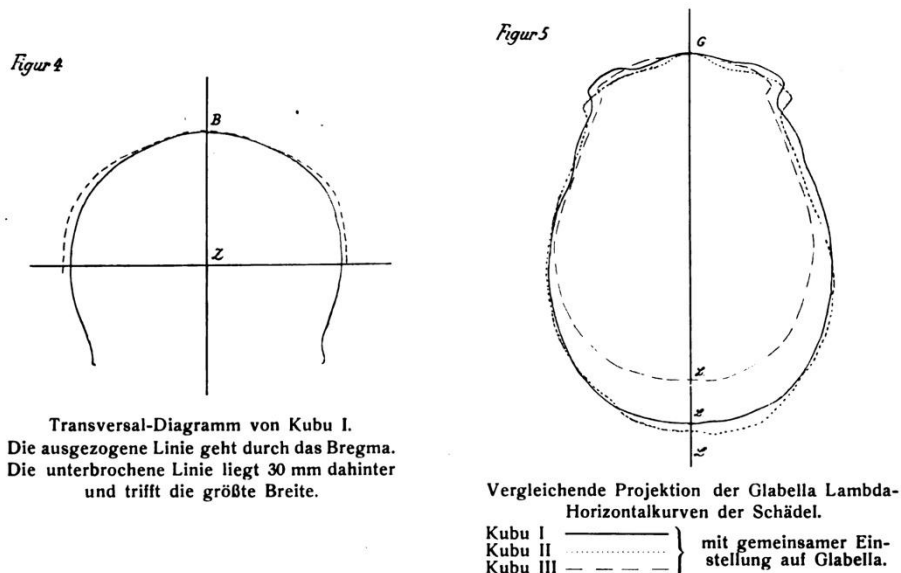
Merunut tulisan Adams, Mary (1914: 8) pada bukunya yang berjudul '*A Little Book on Map Projection*' (London: George Philip & Son, Ltd), mentransfer *globe* menjadi *developable surface* juga merupakan *map projection.*

ELEMENTARY PRINCIPLES OF MAP PROJECTION

If the surface of the globe were developable, in order to get our map we should only have to bend a piece of tracing paper over the surface and trace upon it the details we required. The tracing paper when removed and laid flat would then be a true map, and could be reproduced by any of the methods adopted by printers. But we cannot make our tracing paper fit the globe, and so some system has to be adopted for transferring, according to an understood rule, the outlines from the globe directly on to a plane surface, which becomes the map, or else on to some developable surface, a cone or cylinder, which forms the map when spread out flat. This transference from the globe to the developable surface is called map projection.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 8. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Andai saya melakukan perspektif terhadap Batu Levria MAR (0110), ilustrasinya dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) berdasarkan buku karya Adams, Mary. 1914. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd.

Pada buku karya Hagen, B (1908: 214 & 215) berjudul '*Die Orang Kubu Auf Sumatra*' (Frankfurt: Joseph Baer & Co) tercetak gambar proyeksi kepala Orang Kubu yang membandingkan kepala Orang Kubu I terhadap kepala Orang Kubu II, seperti ini:

Sumber: Hagen, B. 1908: 214. & 215 Die Orang Kubu Auf Sumatra. Frankfurt: Joseph Baer & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bahkan dilakukan pengambilan gambar Orang Kubu tampak depan, tampak samping dan tampak belakang seperti ini:

Sumber: Hagen, B. 1908. Die Orang Kubu Auf Sumatra. Frankfurt: Joseph Baer & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Deetz, Charles H & Adams, Oscar S (1921: 51) berjudul '*Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction*' (Washington: Government Printing Office) tercetak

ELEMENTARY DISCUSSION OF VARIOUS FORMS OF PROJECTION. 51

ILLUSTRATIONS OF RELATIVE DISTORTIONS.

A striking illustration of the distortion and exaggerations inherent in various systems of projection is given in figures 42–45. In figure 42 we have shown a man's head drawn with some degree of care on a globular projection of a hemisphere. The other three figures have the outline of the head plotted, maintaining the latitude and longitude the same as they are found in the globular projection. The distortions and exaggerations are due solely to those that are found in the projection in question.

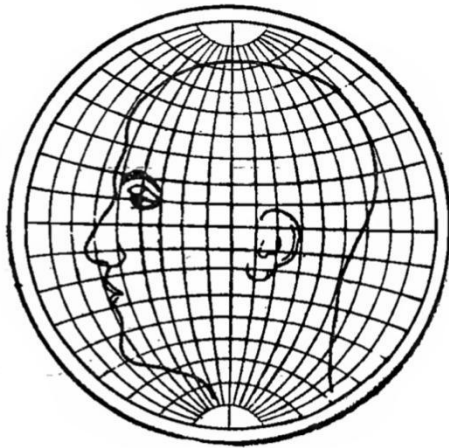



FIG. 42.—Man's head drawn on globular projection.

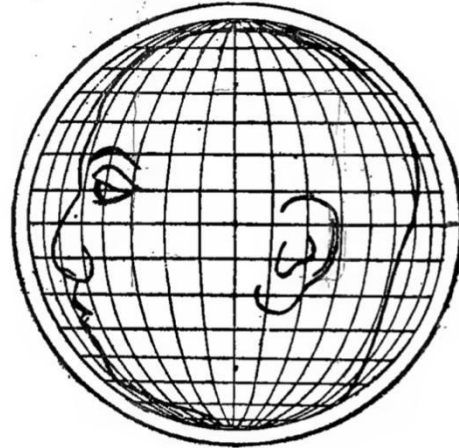



FIG. 43.—Man's head plotted on orthographic projection.

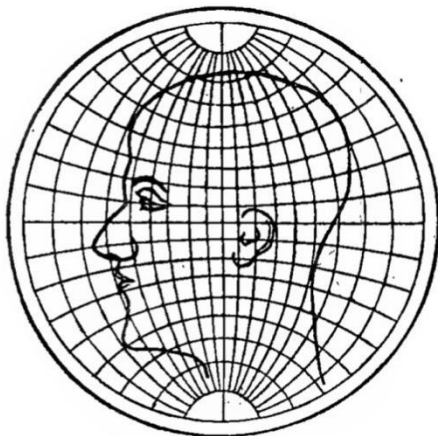



FIG. 44.—Man's head plotted on stereographic projection.

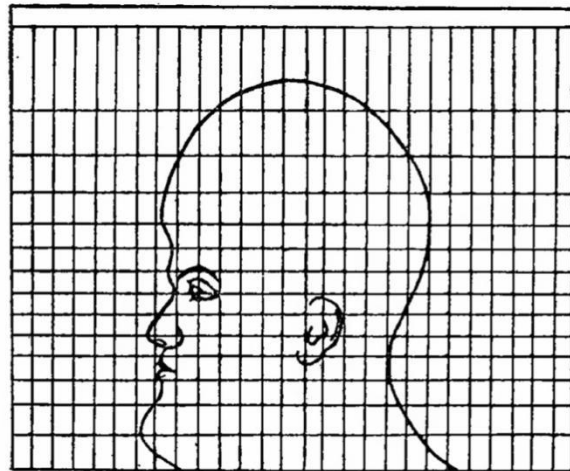



FIG. 45.—Man's head plotted on Mercator projection.

This does not mean that the globular projection is the best of the four, because the symmetrical figure might be drawn on any one of them and then plotted on the others. By this method we see shown in a striking way the relative differences in distortion of the various systems. The principle could be extended to any number of projections that might be desired, but the four figures given serve to illustrate the method.

Sumber: Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921: 51. Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 365) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) juga tercetak gambar kepala manusia pada proyeksi peta, hanya saja terlihat berbeda seperti ini:

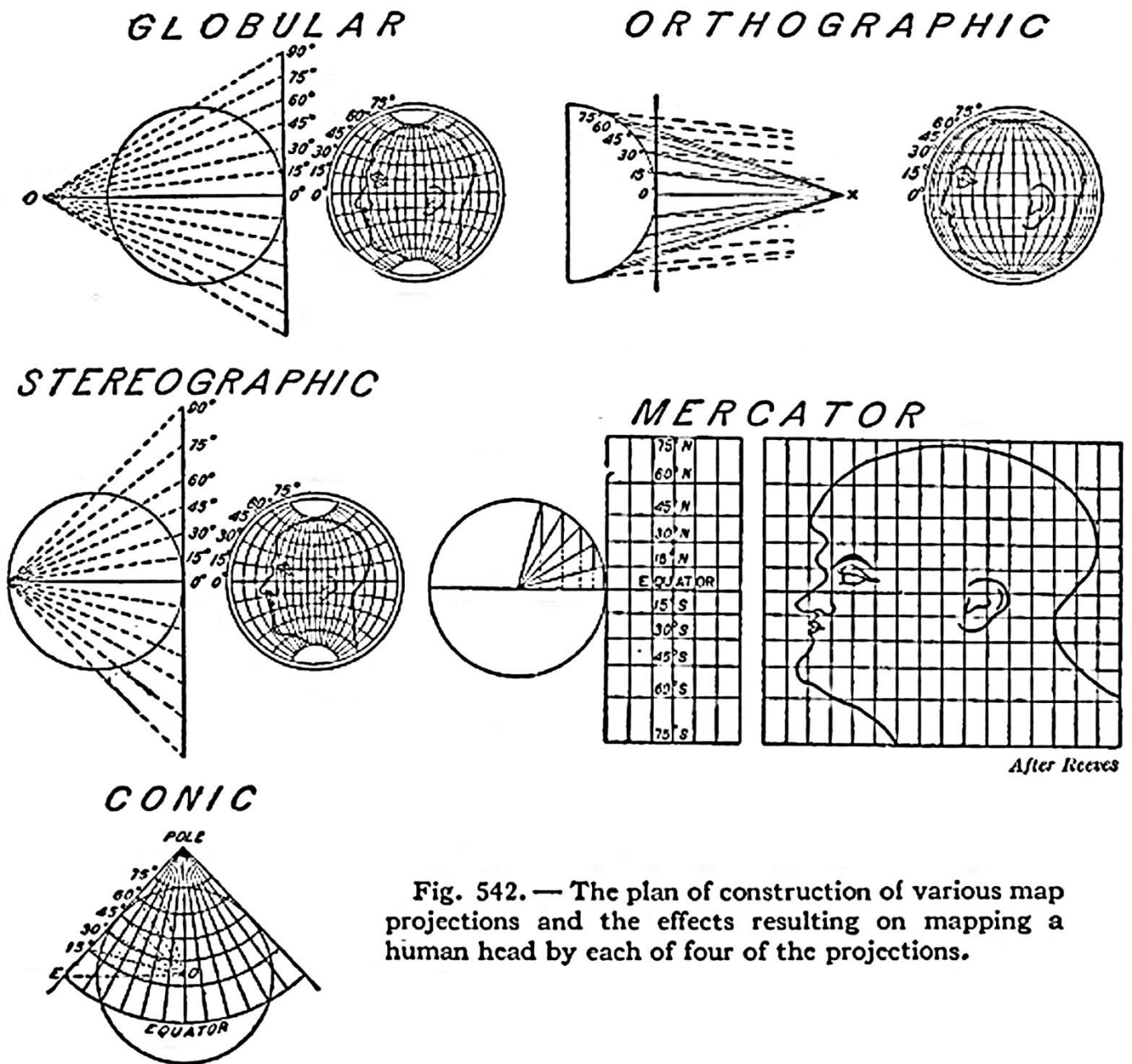



Fig. 542. — The plan of construction of various map projections and the effects resulting on mapping a human head by each of four of the projections.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939: 365. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Manakala saya menghasilkan gambar figur Batu Levria MAR (0110) tampak atas berdasarkan perspektif *orthomorphic* terhadap Batu *Levria Stone,* timbul pertanyaan dalam benak saya, 'Terhadap benda apakah para *map-makers* dapat menghasilkan Peta Bumi berdasarkan *orthographic projection?*'. "Apakah terhadap Bumi senyatanya?" Saat saya membaca buku karya Adams, Mary (1914: 31) berjudul '*A Little Book on Map Projection*' (London: George Philip & Son, Ltd) tercetak bahwa melalui metode *orthographic* ternyata *map-makers* melakukan proyeksi terhadap *globe.*

Fig. 7 shows in orthographic projection the globe with its meridians and parallels for every 10°.

A coast survey means the finding of the latitude and longitude of prominent points along the coast and filling in details by triangulation or otherwise. It is beyond the purpose of this little book to discuss the best means of finding the latitude and longitude of any place. It is sufficient to say that the latitude can be found from the greatest height of the sun or of a known star above the horizon, and the longitude from the difference of time between the instant when the sun is on the meridian of the place, that is apparent noon at the place, and the instant when he is on the meridian at Greenwich. Apparent

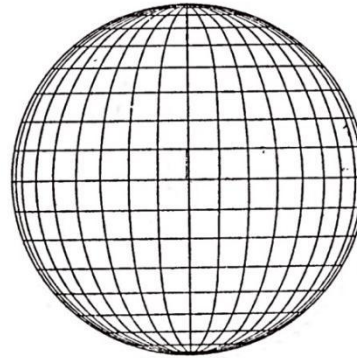



FIG. 7.—ORTHOGRAPHIC PROJECTION OF A GLOBE.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 31. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sebacaan saya, penggunaan istilah *projection* pada peta berawal dari interpretasi *map-makers* terhadap bayangan (*shadow*) yakni bayangan Bumi yang disinari Matahari. Pada buku karya Adams, Mary (1914: 11) berjudul '*A Little Book on Map Projection*' (London: George Philip & Son, Ltd) tercetak:

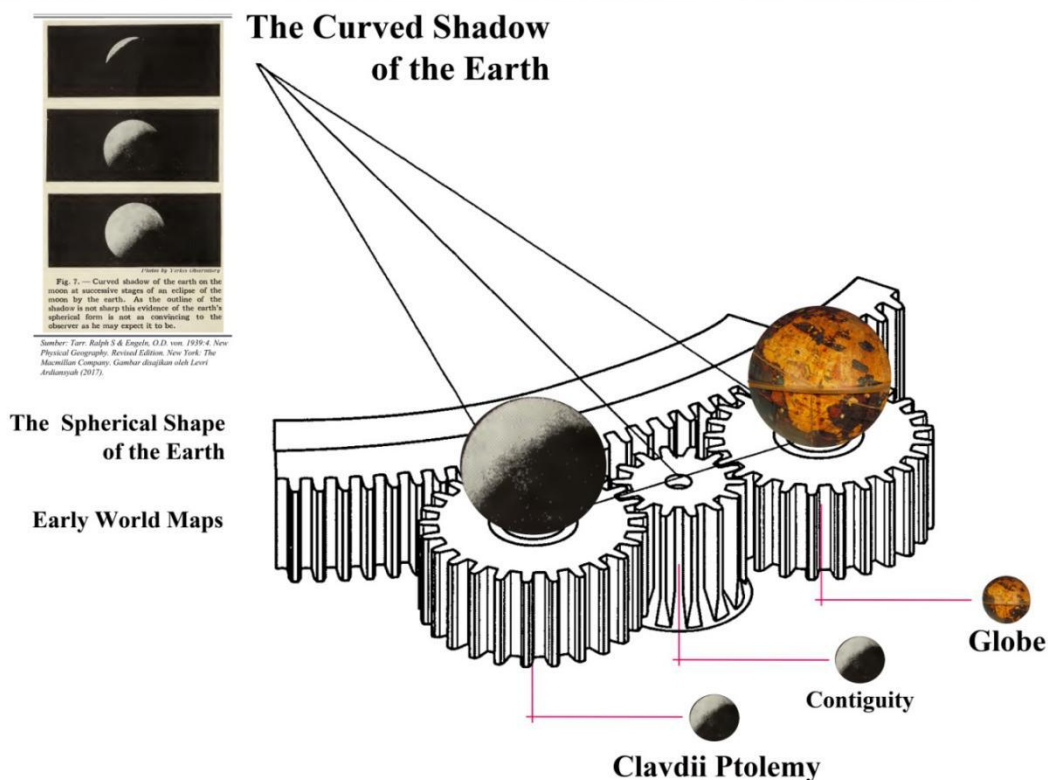
GEOMETRICAL PROJECTION

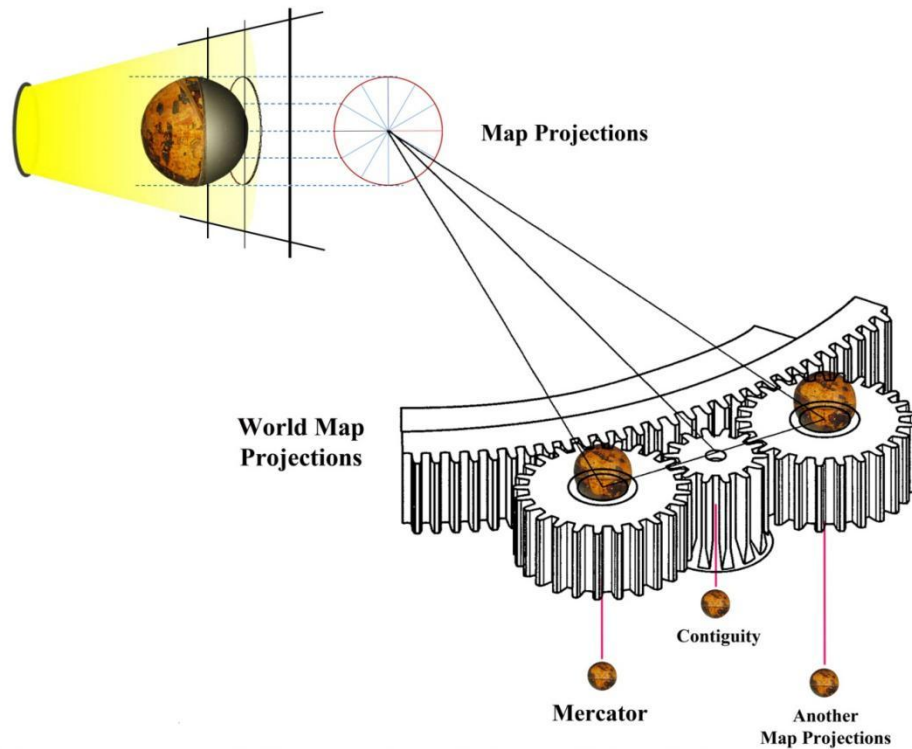
It would be well here perhaps to refer to the meaning of the term " projection " in geometry. Speaking generally, a shadow is a projection, but as a rule it shows only the outline and mass form. If a screen is placed so that the sun is shining upon it perpendicularly, and an object is placed a little in front of the screen, the outline of the shadow is the orthographic projection of the object because the rays of light which produce it are approximately parallel and perpendicular to the screen. The hazy outline of the shadow is due to the apparent size of the sun's disk, so that the rays of light coming from one end of a diameter of the disk make an angle of half a degree with the rays from the other end of the diameter. It is on this account that in order to get a sharp outline the object must be near the screen. If the sun appeared as a bright point the outline of the shadow would be perfectly sharp. Shadows of this kind can be obtained from naked electric arc lights placed a few yards away from the object to be shadowed. If the object is a skeleton made of wire the shadow will be a complete projection showing all the details.

Sumber: Adams, Mary. 1914: 11. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dulu kala untuk menangkap bayangan suatu benda nyata (*things*) digunakan '*The magic lantern projection lens*' yang dinyatakan sebagai '*an example of perspective projection, the centre of the lens, instead of the source of light, being the vertex of the cone*' (Adams, Mary, 1914: 12). Pada buku karya Adams, Mary (1914: 9) berjudul '*A Little Book on Map Projection*' (London: George Philip & Son, Ltd) terbaca bahwa *map projection* merupakan '*method of "projecting" the surface of the globe upon the paper*' yang cetakannya saya kutip berupa gambar ini:

A plane sheet of paper can be made to touch a globe at any one point, and it is therefore possible to project a map which shall be accurate just at this point of contact, and shall exhibit no sensible error for some distance around it, but the farther we go from the point of contact the farther will our sheet of paper stand away from the globe, and the greater will be the error caused by any method of " projecting " the surface of the globe upon the paper. If we like to bend the paper into a cone or cylinder we can bring it into close contact with the globe along a line, and all along this line we can get an accurate reproduction of the surface of the globe because the paper and the globe touch each other. Very near this line the paper is very close to the globe, and the error produced by any system

Sumber: Adams, Mary. 1914: 9. A Little Book on Map Projection. London: George Philip & Son, Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil ilustrasi Levri Ardiansyah (2017) menggunakan gambar (1) globe dari beharim_http://wisski.cs.fau.de; (2) gear dari http://patentimages.storage.googleapis.com; dan (3) shadow of the Earth dari Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:4. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company.

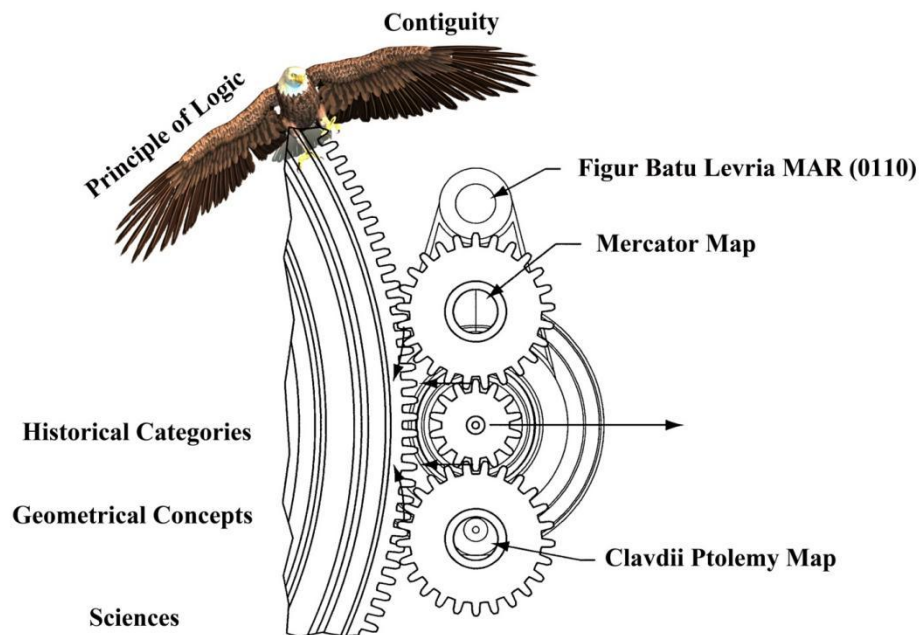
The Shadow of the Globe

Map Projections

World Map Projections

Contiguity

Mercator

Another Map Projections

Sumber: Hasil ilustrasi Levri Ardiansyah (2017) menggunakan gambar (1) globe dari beharim_http://wisski.cs.fau.de; dan (2) gear dari http://patentimages.storage.googleapis.com.

Sumber: Hasil ilustrasi Levri Ardiansyah (2017) menggunakan gambar gear dari http://patentimages.storage.googleapis.com.

Bagaimana *contiguity* ntara *thing* terhadap *object?*

Saya menggunakan *symbolic logic* tentang '*Elements are "truth values" of statements*'. Pada buku karya Bowran, A.P (1965: 30 & 31) berudul '*A Boolean Algebra. Abstract and Concrete*' (London: Macmillan & Co Ltd) tercetak:

TRUTH TABLES 31

4.3 One application of such an algebra is in *symbolic logic*. Here the elements are 'truth values' of statements. If p represents a statement, then 'p is true' is represented by $P = 1$, and 'p is false' by $P = 0$. Ambiguity rarely follows from letting P represent the actual statement as well as its truth value.

The statement $A = B$ means that these two statements, A and B, have the same truth value, not that they are the same statement. So, if A is the statement 'yesterday was Monday', and B is 'tomorrow is Wednesday', then $A = B$ means 'if yesterday was Monday, then tomorrow is Wednesday, and if tomorrow is Wednesday, then yesterday was Monday'.

4.4 The *truth table* of a function, F, of the variables $A_1, A_2, A_3, \ldots, A_n$, gives the value of F for every one of the possible sets of values of the n variables $A_1, A_2, A_3, \ldots, A_n$.

Exercise. Show that there are 2^n such sets of values to be considered.

Example.

(i) Write a truth table for the expression $(A.B' + A'.B)$

A	B	A.B'	A'.B	A.B' + A'.B
1	1	0	0	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

Sumber: Bowran, A.P. 1965: 30 & 31. A Boolean Algebra. Abstract and Concrete. London: Macmillan & Co Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Concrete Objects of Physics and Concave Nose

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 17) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak '*Of things defined, i.e., of "what", some are like "snub" and some like "concave",* padahal *snub* diselubungi oleh *matter* dan karenanya *snub* merupakan batang hidung bengkok (*snub is a concave nose*) sedangkan *concavity* tidak diselubungi oleh *sensible matter*'.

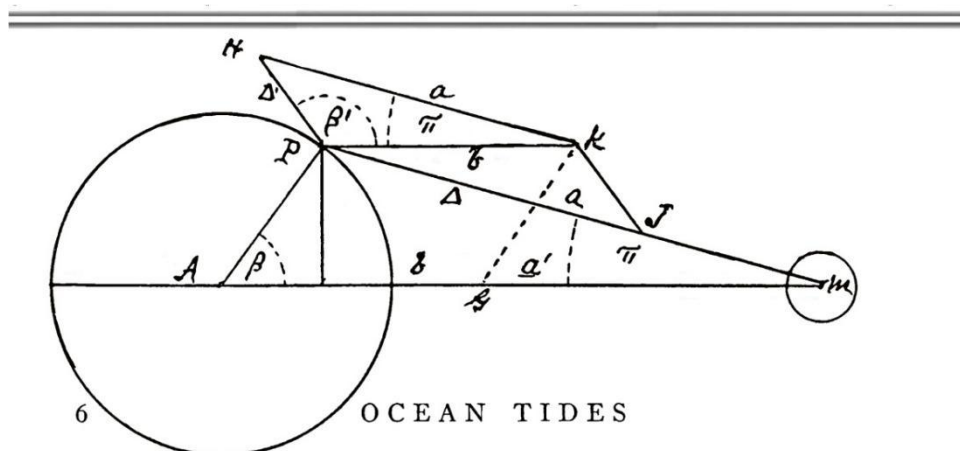
point – aethereal things can take a simple geometrical shape and obey a simple kinematic law. But such is not the case of the other material things. Indeed, "physical bodies contain surfaces and volumes, lines and points, and these are the subject matter of mathematics".[46] Aristotle emphatically rejects the Platonic thesis that mathematical objects are ideal entities, existing apart from their imperfect realizations in the world of sense. But mathematicians do separate them – in thought – from matter and motion; and although "no falsity ensures from this separation" (*oude gignetai pseudos khōrizontōn*)[47] as far as the abstract objects of mathematics are concerned, one cannot expect that what is true of them will apply unqualifiedly to the concrete objects of physics.

We must not fail to notice the mode of being of the essence [of the object of inquiry] and of its concept, for without this, inquiry is but idle. Of things defined, i.e., of 'whats', some are like 'snub' and some like 'concave'. And these differ because 'snub' is bound up with matter (for what is snub is a concave *nose*), while concavity is independent of sensible matter. If then, all physical objects (*panta ta phusika*) are to be conceived like the snub – e.g. nose, eye, flesh, bone, and in general, animal; leaf, root, bark, and, in general, plant (for none of these can be conceived without reference to motion – their concept always involves matter) –, it is clear how we must seek and define the 'what' in the case of physical objects.[48]

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 17. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.1.6. *Great Circle and Ocean Tides*

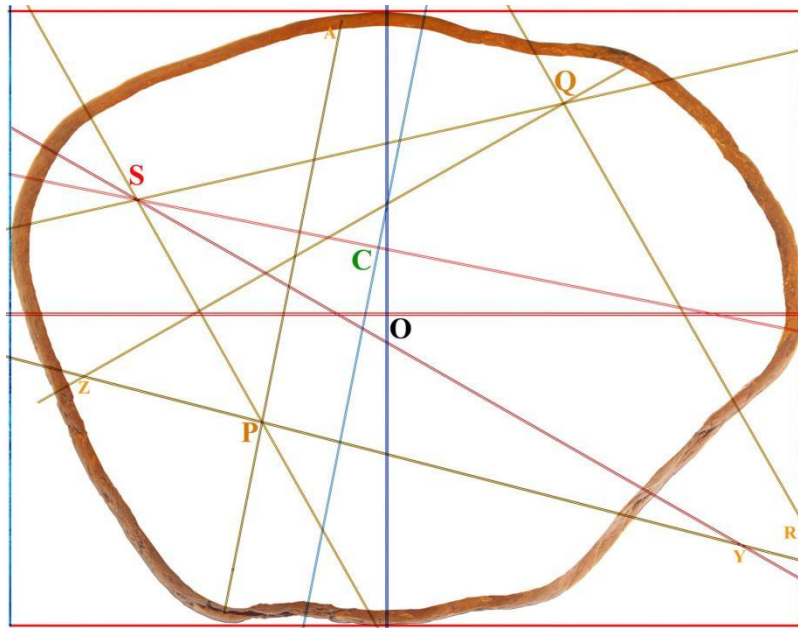
Untuk menggambarkan *great circle* yang merupakan *equator,* saya memilih menggunakan gambar tentang '*Ocean Tides*' yang tercetak pada buku karya Stockwell, John Nelson (1919: 5 & 6) berjudul '*Ocean Tides with Elaborate Tables showing Fluctuation of the Surface of the Ocean at All Points*' (Massachusetts: Press of Thos. P. Nichols & Son Co) seperti ini:

6 OCEAN TIDES

In the diagram, A denotes the center of the *Earth*, m, the center of the *Moon;* and the distance between A and m is denoted by a'. P, denotes any fixed point on the *Earth's* surface, at which we may suppose a movable particle or marble to be placed. As the *Moon* attracts the center of the *Earth* through the distance $AG = b$, the fixed point P on the surface will describe the line PK, which is equal and parallel to AG; and the movable particle at P will describe the line PJ; and will be distant from the point P by the length of the line KJ. If we then draw through K the line HK equal and parallel to PJ, and through H, the line HP equal and parallel to KJ, we shall have the parallelogram which corresponds to the proposed problem; and it is evident that the whole disturbance will be measured by the length and direction of the line $HP = \Delta'$, which we will now determine.

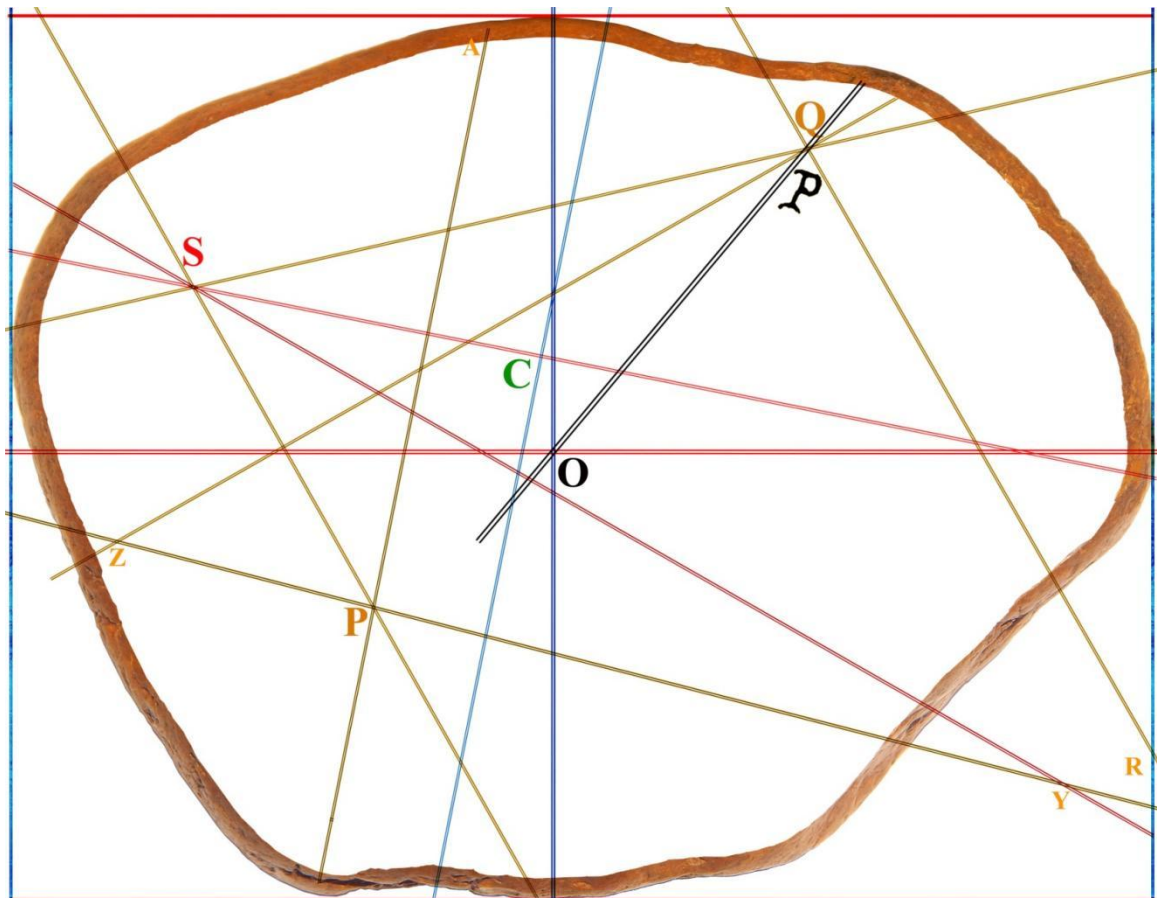
If we denote the *Moon's* distance from the attracted point by Δ, and its distance from the center of the *Earth* by a', the force at the point P in the direction Pm will be measured by $\frac{1}{\Delta^2} = a$; and the force acting in the direction PK will be measured by $\frac{1}{a'^2} = b$; in which the mass of the *Moon* is supposed to be equal to unity.

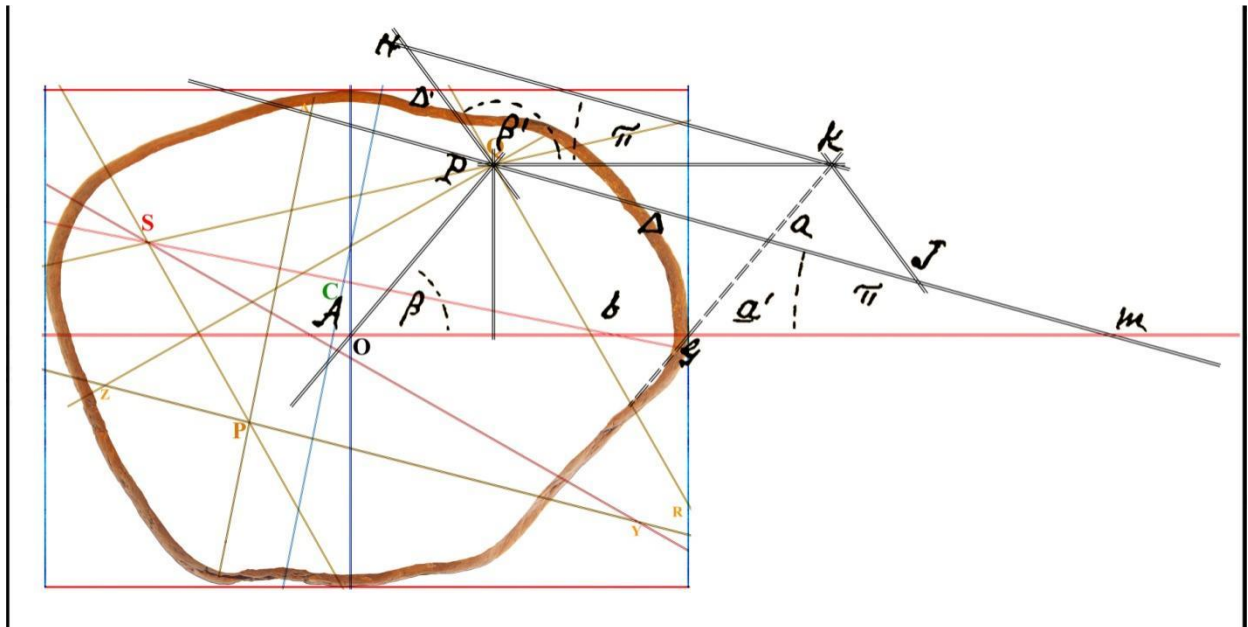
Sumber: Stockwell, John Nelson. 1919:5-6. Ocean Tides with Elaborate Tables showing Fluctuation of the Surface of the Ocean at All Points. Massachusetts: Press of Thos. P. Nichols & Son Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

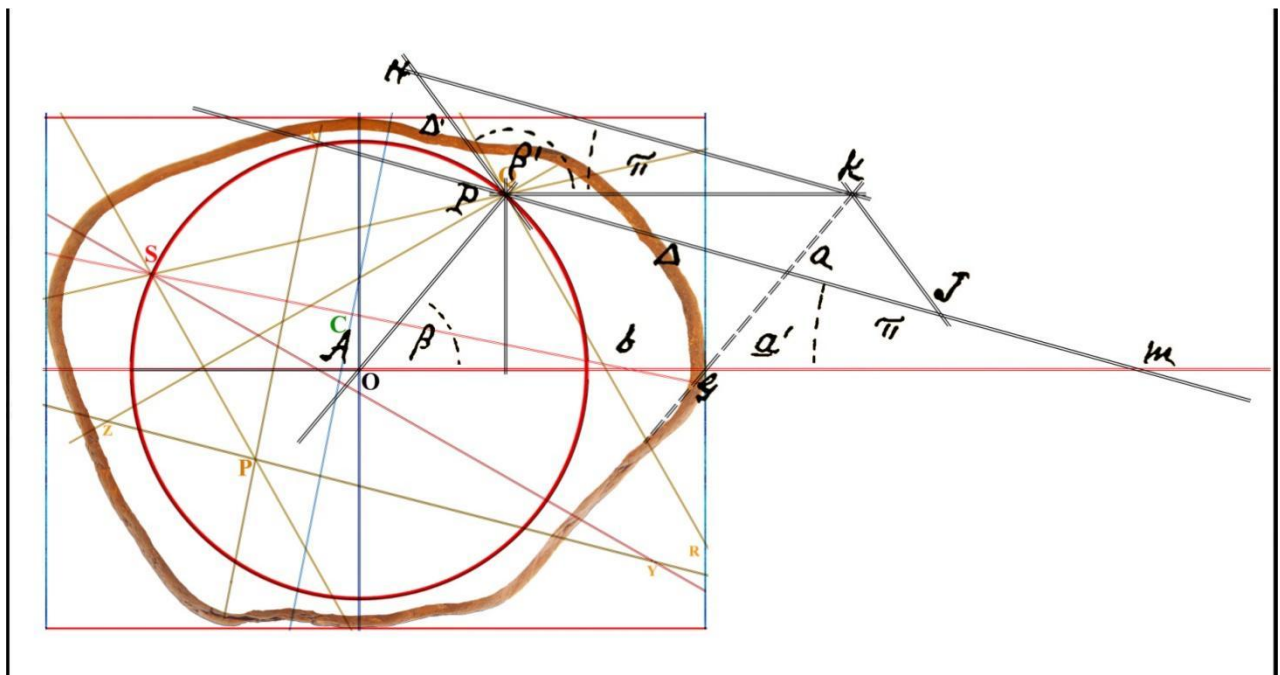
Gambar ini saya pilih karena menunjukan: (1) jarak antara *the centre of the Earth* terhadap *the centre of the Moon;* (2) postur Bumi dan postur Bulan; dan (3) perbandingan postur Bumi terhadap postur Bulan. Petunjuk ini, akan saya terapkan pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110), sehingga lingkaran postur Bumi dapat saya persepsi sebagai *equator* yang juga merupakan *great circle* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110).

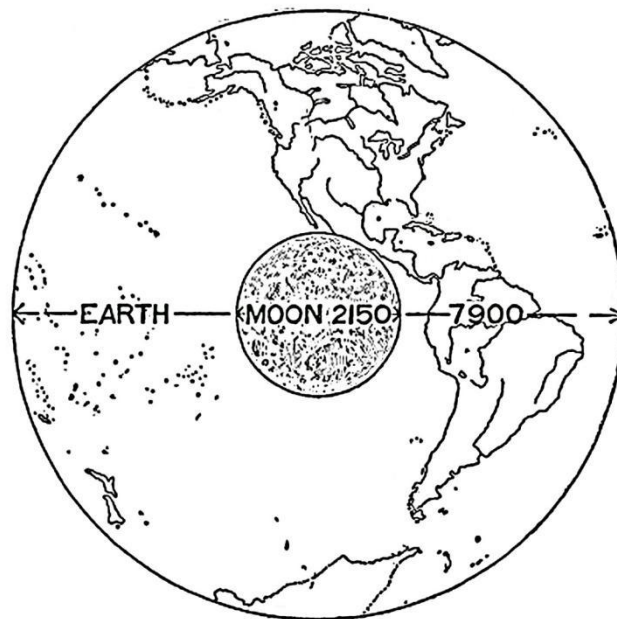
Pada Batu Levria MAR (0110), figur geometrikal yang saya pilih adalah '*The Centripetal Force*' seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

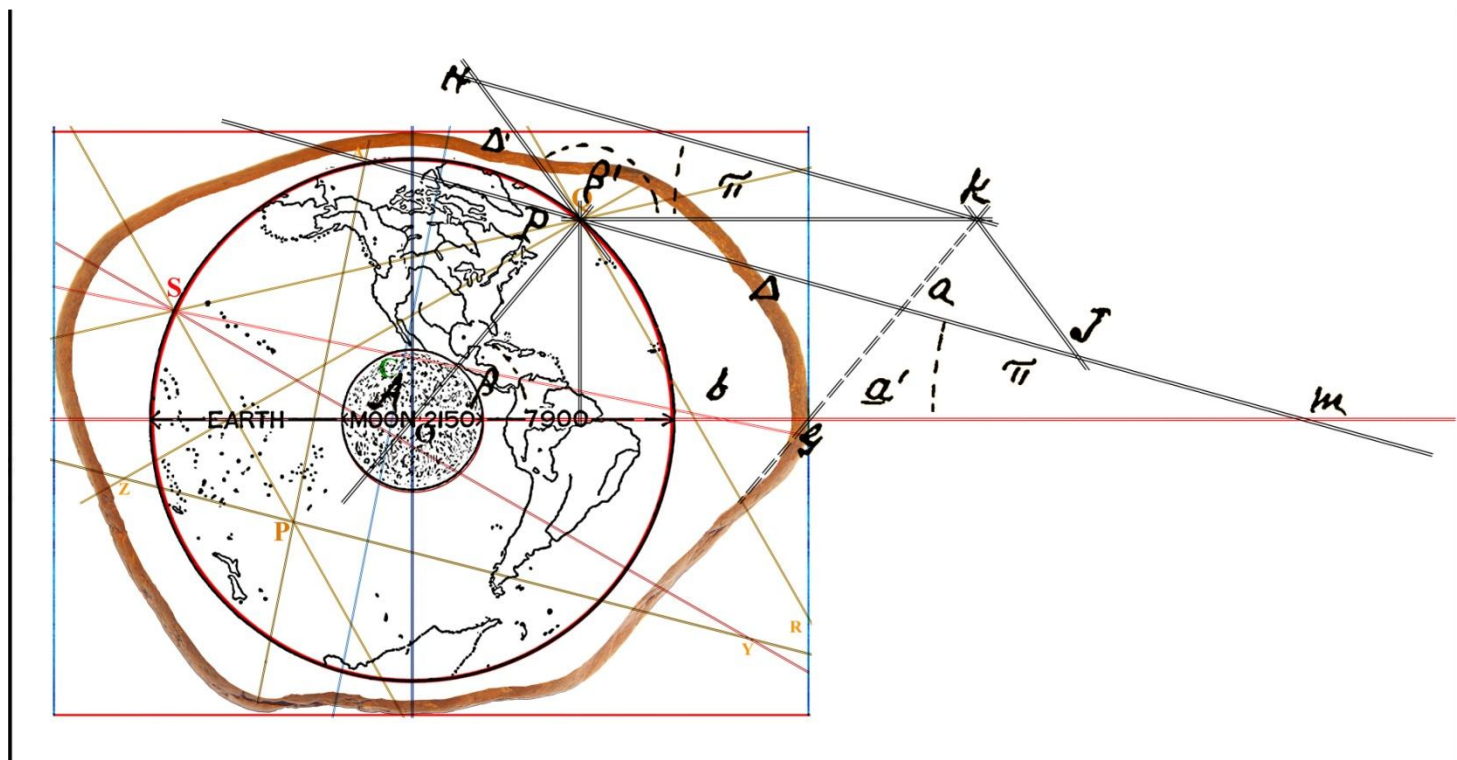
Langkah-langkah yang saya tempuh:

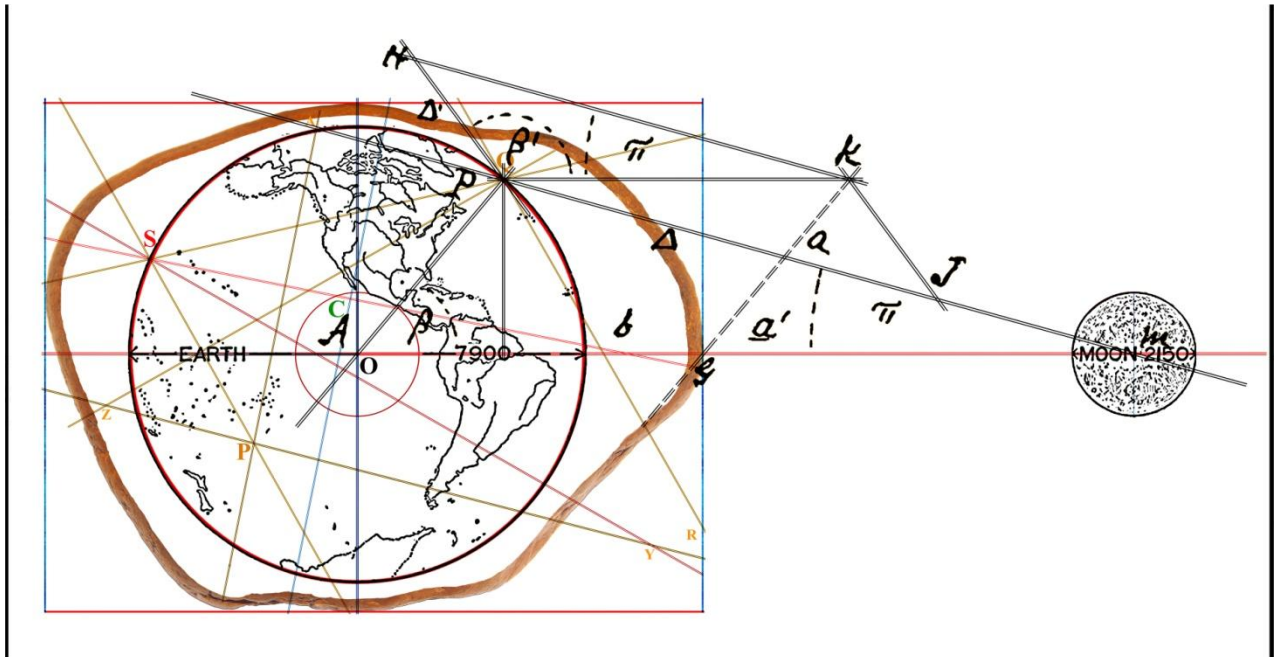
Pertama, menentukan lokasi A sebagai '*The centre of the Earth*' terletak pada '*The Origin of Coordinate*' yakni *point* O dan menentukan lokasi P sebagai '*any fixed point on the Earth's surface*' terletak pada *point Q* sebagai '*point on the centripetal force*' sehingga P *coincides* Q seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) menerapkan tulisan karya Stockwell, John Nelson (1919: 5 & 6) berjudul '*Ocean Tides with Elaborate Tables showing Fluctuation of the Surface of the Ocean at All Points*' (Massachusetts: Press of Thos. P. Nichols & Son Co).

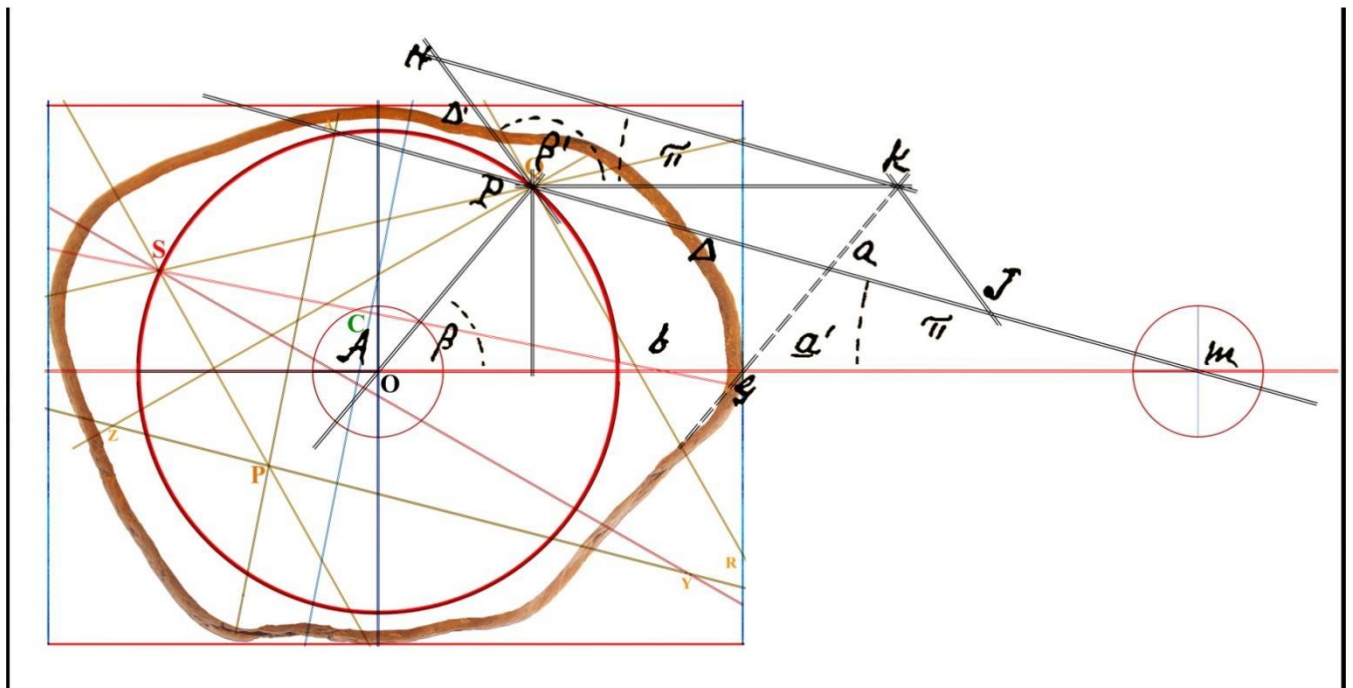
Kedua, menggambarkan '*the distance between the centre of the Earth A and the centre of the Moon m'* yang tercetak sebagai *a'. Ketiga,* menggambarkan *'the Moon attracts the centre of the Earth'* yang tercetak sebagai *segment AG = b. Segment AG* ini terletak pada sumbu Y. *Keempat,* menggambarkan *segment PK* yang paralel terhadap AG dan menggambarkan '*the movable particle at P*' yang tercetak sebagai *segment PJ. Kelima,* menggambarkan '*distant from the point P*' yang merupakan panjang dan tergambarkan sebagai *segment KJ. Keenam,* menggambarkan *segment HK* yang *equal and parallel to PJ. Ketujuh,* menggambarkan *the circle.* Keenam langkah saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) menerapkan tulisan karya Stockwell, John Nelson (1919: 5 & 6) berjudul '*Ocean Tides with Elaborate Tables showing Fluctuation of the Surface of the Ocean at All Points*' (Massachusetts: Press of Thos. P. Nichols & Son Co).

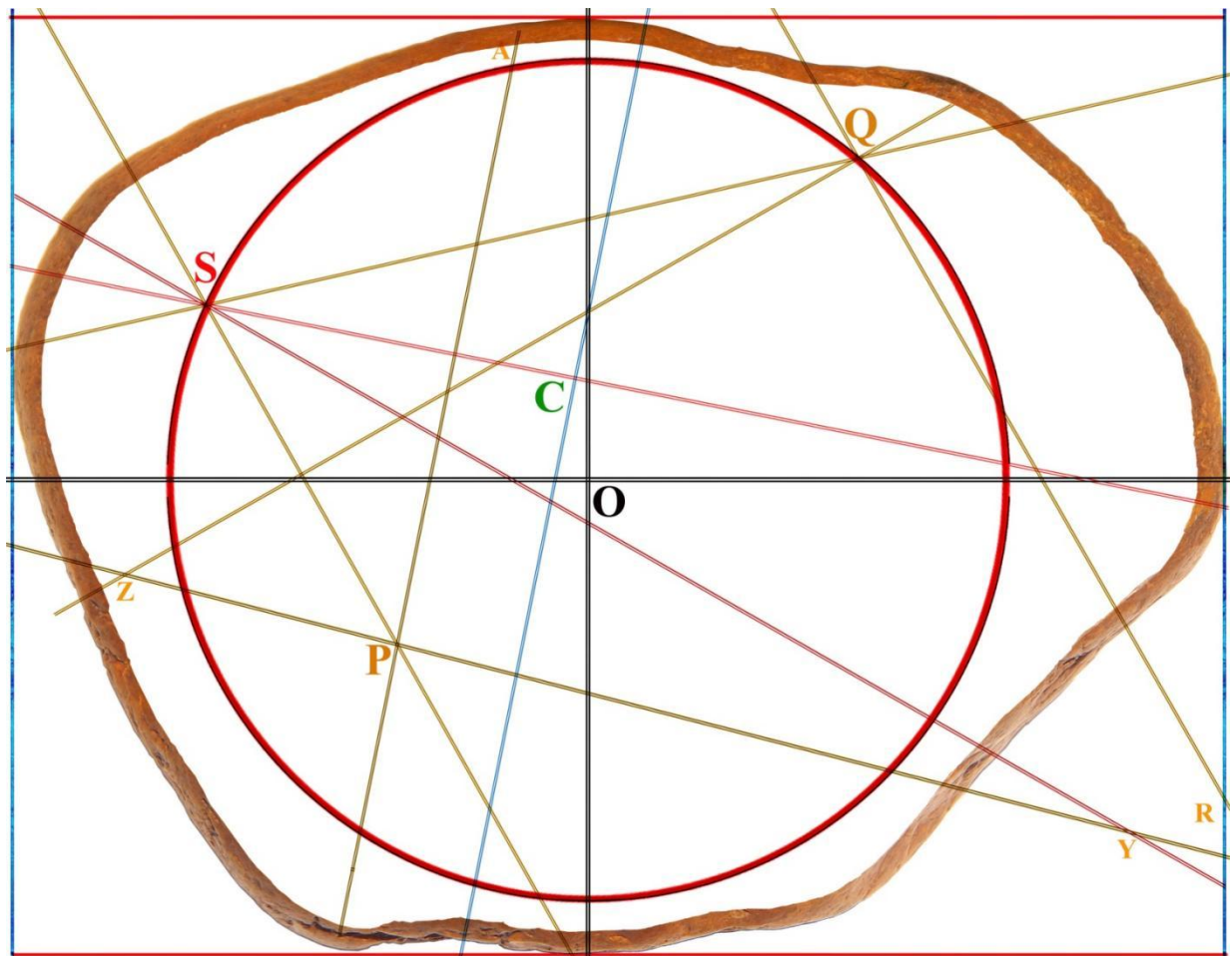
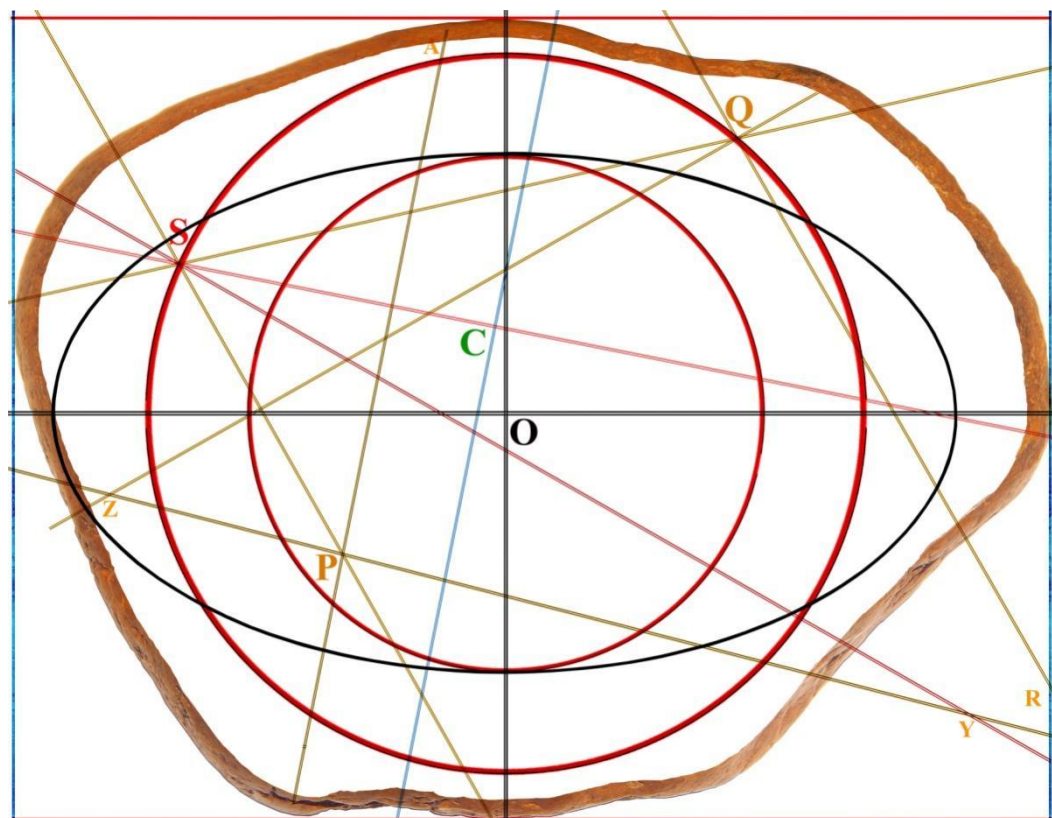
Kedelapan, menggambarkan *the circle* seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) menerapkan tulisan karya Stockwell, John Nelson (1919: 5 & 6) berjudul '*Ocean Tides with Elaborate Tables showing Fluctuation of the Surface of the Ocean at All Points*' (Massachusetts: Press of Thos. P. Nichols & Son Co).

The circle ini merupakan *Great Circle,* sehingga dapat saya padukan terhadap postur Bumi bulat bak lingkaran dengan menggunakan gambar perbandingan postur Bumi terhadap Bulan yang tercetak pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) seperti ini:

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939: 2. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Kesembilan, memadukan gambar *'Size of the Earth'* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) menerapkan gambar pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company).

Dengan *m* dinyatakan sebagai *the Moon,* pertanyaannya ‘Seberapa besar lingkaran yang seharusnya saya gambarkan melingkupi *m?*’. Untuk menjawab pertanyaan ini saya menggunakan gambar ‘*Relative size of the Earth and Moon*’ yang tercetak pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul ‘*New Physical Geography. Revised Edition*’ (New York: The Macmillan Company) terhadap gambar ‘*Ocean Tides*’ yang terpadu pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110). Langkah *kesepuluh* saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) memadukan gambar dari buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul ‘*New Physical Geography. Revised Edition*’ (New York: The Macmillan Company).

Hasilnya adalah gambar postur Bulan terhadap postur Bumi pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) hingga dapat digambarkan lingkaran Bulan seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) memadukan gambar dari buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul ‘*New Physical Geography. Revised Edition*’ (New York: The Macmillan Company).

The Great Circle pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110) dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Interpretasi Levri Ardiansyah (2017) hasil induksi Ilmu Administrasi.

Sumber: Interpretasi Levri Ardiansyah (2017) hasil induksi Ilmu Administrasi.

8.2. *Equator*

Pada buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 57) berjudul '*Marine Geology*' (New York: John Wiley & Sons, Inc.) juga tercetak '*The tidal force in a section through the line connecting centers of the Earth and Moon*' seperti ini:

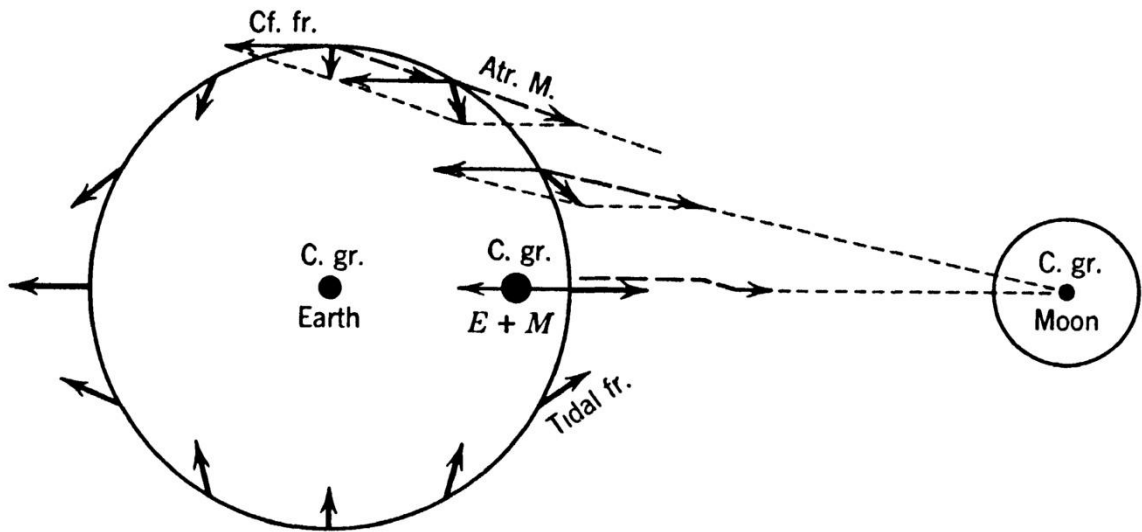
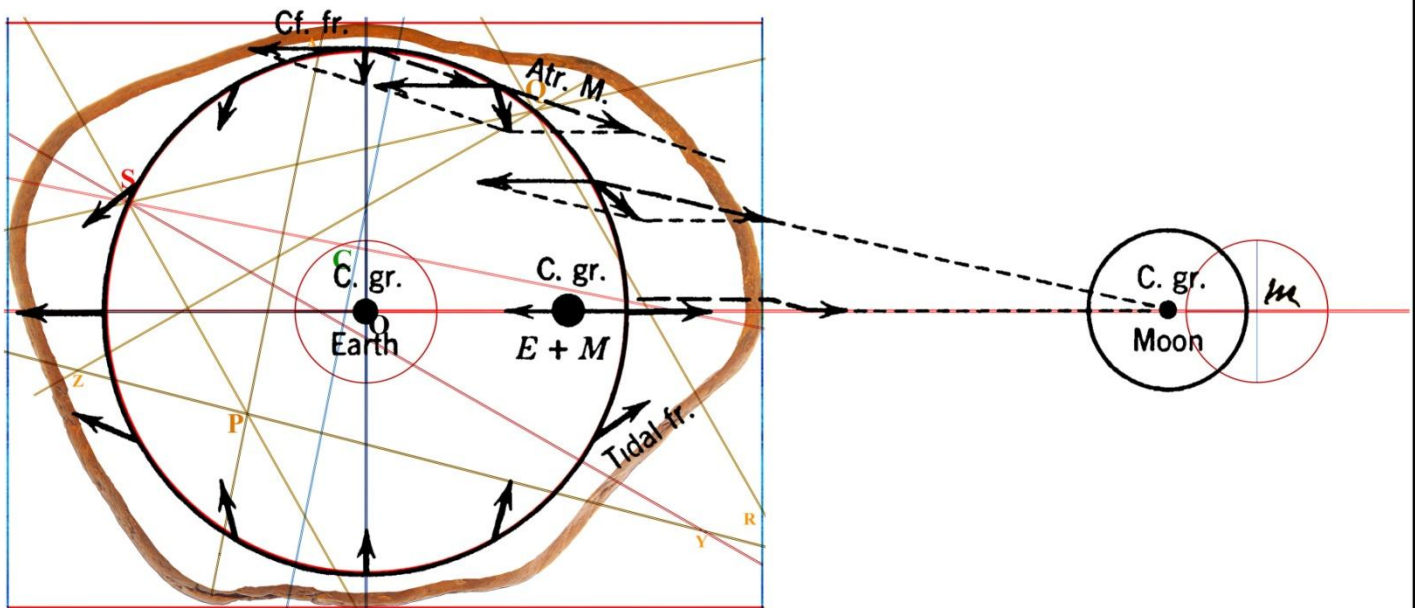



FIG. 33. The tidal force in a section through the line connecting centers of earth and moon. *E + M* = center of gravity of earth plus moon. *Atr. M.* = attraction of moon. *Cf. fr.* = centrifugal force.

Sumber: Kuenen, Ph. H. 1950: 57. Marine Geology. New York: John Wiley & Sons, Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dangan memadukannya pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110), didapat hasil seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) memadukan gambar dari buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 57) berjudul '*Marine Geology*' (New York: John Wiley & Sons, Inc.).

Hasil *contiguity* ini menunjukan adanya perbedaan jarak Bumi – Bulan dan adanya perbedaan postur Bulan antara buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939: 2) berjudul ‘*New Physical Geography. Revised Edition*’ (New York: The Macmillan Company) terhadap buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 57) berjudul ‘*Marine Geology*’ (New York: John Wiley & Sons, Inc.).

Dengan gambar ‘*The tidal force in a section through the line connecting centers of the Earth and Moon*’, Kuenen ingin menunjukan ‘*Cause of daily inequality of tides*’ sekaligus menggambarkan ‘*Successive positions of two points on Earths surface at half daily intervals*’. Pada buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 58) berjudul ‘*Marine Geology*’ (New York: John Wiley & Sons, Inc.) tercetak:

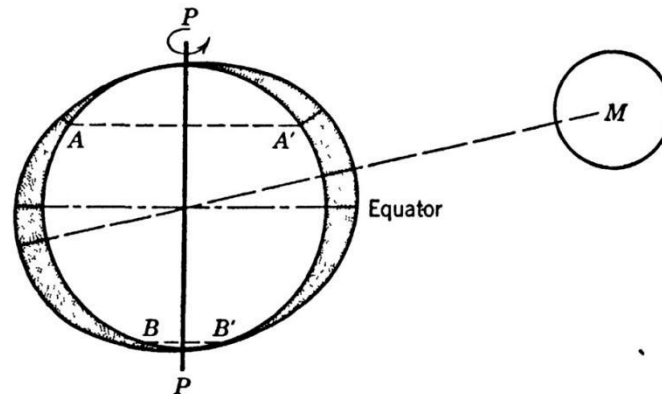
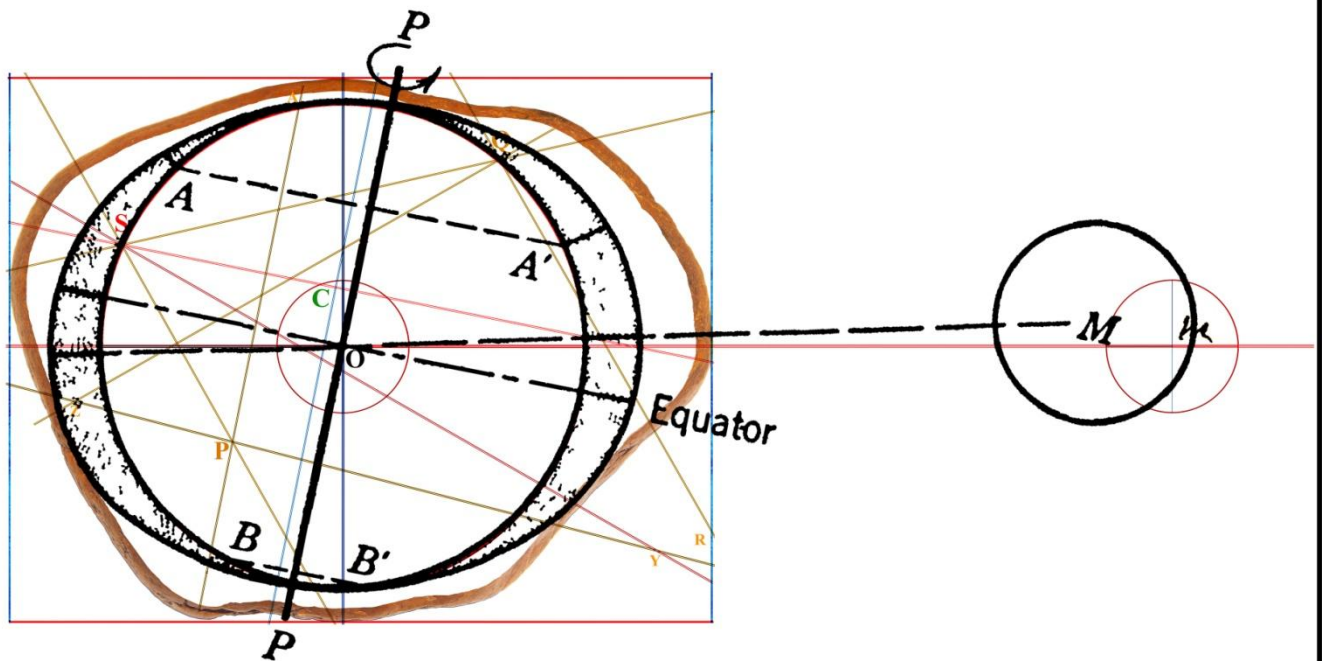
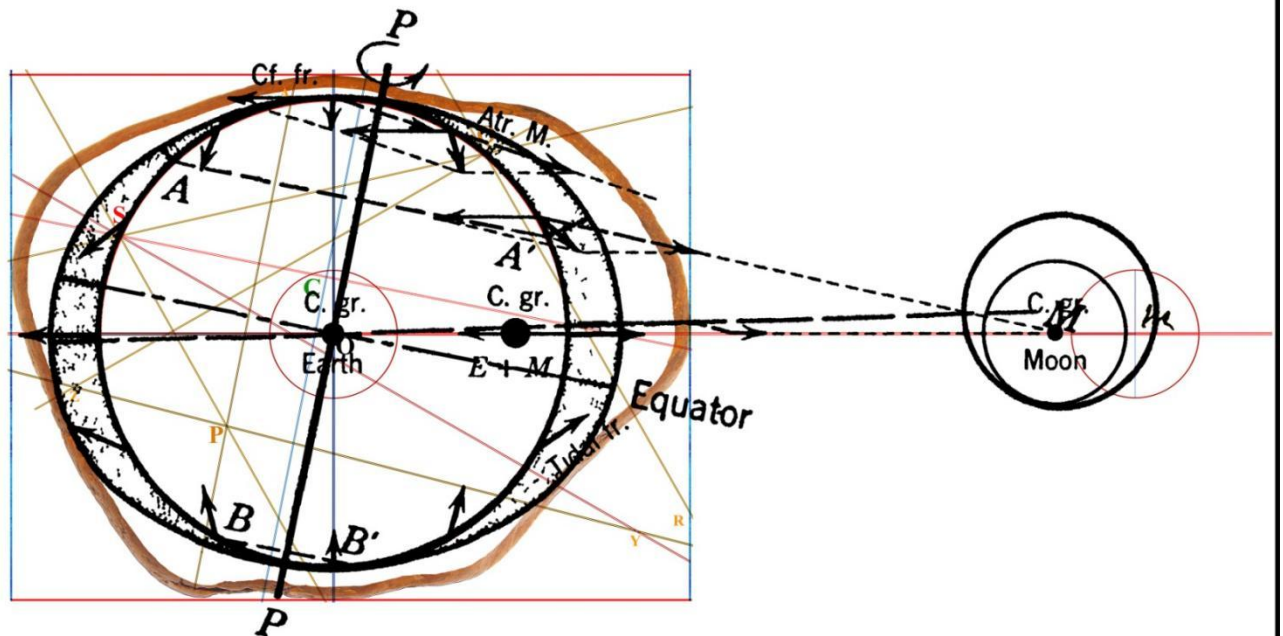



FIG. 34. Diagram showing cause of daily inequality of tides. The outer circumference denotes shape of ocean level. *A* and *A′*, *B* and *B′*, successive positions of two points on the earth's surface at half daily intervals.

Sumber: Kuenen, Ph. H. 1950: 58. Marine Geology. New York: John Wiley & Sons, Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan memadukan gambar ini terhadap figur geometrikal Batu Levria MAR (0110), didapat gambar seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) memadukan gambar dari buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 58) berjudul ‘*Marine Geology*’ (New York: John Wiley & Sons, Inc.).

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) memadukan gambar dari buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 58) berjudul '*Marine Geology*' (New York: John Wiley & Sons, Inc.).

Saya ingin melepaskan diri terlebih dahulu dari adanya perbedaan postur Bulan. Bagi saya, hasil *contiguity* ini memberi beberapa petunjuk diantaranya: (1) gambar postur Bulan yang tercetak pada buku karya Kuenen, Ph. H (1950: 57 & 58) setelah dipadukan terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) merupakan gambar '*The origin of the Earth*' (2) adanya perbedaan sudut antara *the axis of x* pada *origin of coordinate* terhadap garis *cinter of Earth to centre of Moon;* dan (3) *equator* digambarkan oleh Kuenen pada *ellipse* bukan pada *circle.* Penggambaran bentuk Bumi semacam ini juga saya baca pada buku karya Gumpach, Johannes von (1862: 5 & 6) berjudul '*The True Figure and Dimensions of the Earth, Newly Determined from the Results of Geodetic Measurements and Pendulum Observations; compared with the Corresponding Theoretical Elements, for the First Time Deduced upon the Purely Geometrical Principles; and Considered both with Reference to the Progress of Scientific Truth, and as Bearing upon the Practical Interests of British Commerce and Navigation in a Letter addressed to George Biddell Airy, ESQ., MA. Second Edition, entirely recast, with thirty illustrative diagrams*' (London: Robert Hardwicke) tercetak gambar seperti ini:

Astronomy teaches that the true figure of the Earth, slightly deviating from the shape of a perfect globe, is that of an *oblate* spheroid of revolution, such as is represented in the diagram, Fig. 1; *i.e.*, that the polar diameter *p p′* of the Earth, the circular form of its equator and the symmetry of its proportions being assumed, is shorter than its equatorial diameter *e e′* by about the $\frac{1}{299}$th part of the latter; in other words, that, to use a familiar expression, the Earth, being of the shape of an orange, is *flattened* or depressed at the poles.

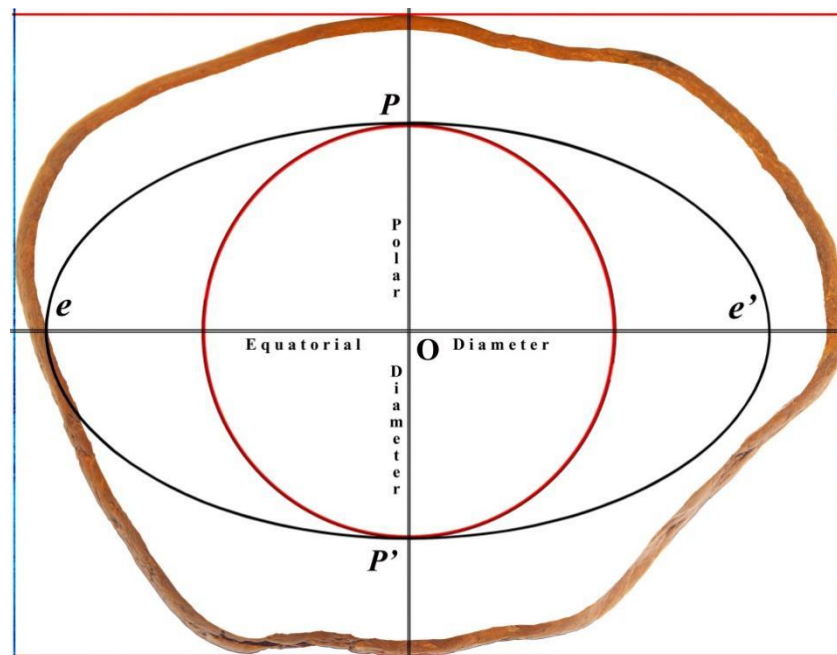
Fig. 1.

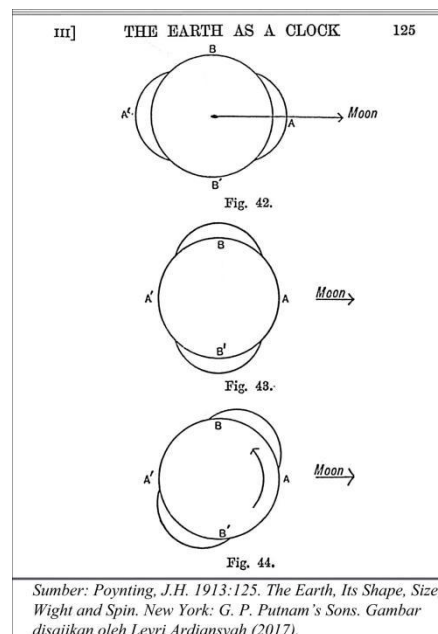
6 THE TRUE FIGURE OF THE EARTH.

perfectly globular shape to the threefold extent of what it is now supposed to do, is that of a *prolate* spheroid of revolution, such as is represented in the diagram Fig. 2; *i.e.*, that the polar diameter *p p′* of the Earth, the circular form of its equator and the symmetry of its proportions being assumed, is longer than its equatorial diameter *e e′* by the $\frac{1}{95}$th part of the latter; in other words, that the Earth, being of the shape of a lemon, is *elongated* at the poles.

Fig. 2.

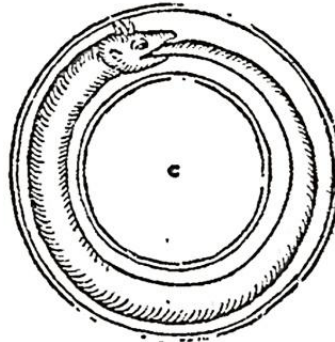
Sumber: Gumpach, Johannes von. 1862: 5 & 6. The True Figure and Dimensions of the Earth, Newly Determined from the Results of Geodetic Measurements and Pendulum Observations; compared with the Corresponding Theoretical Elements, for the First Time Deduced upon the Purely Geometrical Principles; and Considered both with Reference to the Progress of Scientific Truth, and as Bearing upon the Practical Interests of British Commerce and Navigation in a Letter addressed to George Biddell Airy, ESQ., MA. Second Edition, entirely recast, with thirty illustrative diagrams. London: Robert Hardwicke. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut tulisan Gumpach, Johannes von (1862: 5 & 6) ini, bentuk Bumi merupakan '*The shape of a lemon*' yang membengkak pada kedua kutub (*elongated at the poles*). *The axis of X* yang merupakan *the element of the ellipse* tercetak sebagai *ee'* merupakan *equatorial diameter,* sedangkan *the axis of Y* yang merupakan *element of the ellipse* tercetak sebagai *pp'* merupakan *polar diameter.* Gambar *Brocard Circle* pada figur geometrikal Levria MAR (0110) yang saya jadikan dasar untuk menentukan *the origin of coordinate,* dapat saya persepsi sebagai '*The shape of a lemon*' seperti ini:

Sumber: Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017).

Bagi saya, gambar ini tidak menuntaskan jawaban pertanyaan saya 'Dimanakah posisi kutub?', 'Apakah kutub terletak pada posisi atas-bawah?' atau 'Apakah kutub terletak pada sisi kiri maupun kanan?' Jika gambar bentuk Bumi yang tercetak pada buku karya Gumpach, Johannes von (1862: 5 & 6) ini menunjukan lingkaran Bumi merupakan *Brocard circle* pada figur geometrikal Levria MAR (0110), pada buku karya Poynting, J.H (1913: 125) berjudul '*The Earth, Its Shape, Size, Weight and Spin'* (New York: G.P. Putnam's Sons*)* tercetak '*The Earth as a clock*' seperti ini :

Sumber: Poynting, J.H. 1913:125. The Earth, Its Shape, Size, Wight and Spin. New York: G. P. Putnam's Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Sacro Bosco, Joannes de; Bellere, Jean; Vinet, Elie & Giuntini, Francesco (1573: 197) berjudul '*Sphaera Ioannis de Sacro Bosco, emendata. In eandem Francisci Iunctini Florentini & Eliae Vineti Santonis Scholia. Caetera Pagina Sequens Indicabit'* (Antuerpiae: apud Ioannem Bellerum, sub Aquila Aurea) tercetak:

ECCLESIAST. 197

dum,scilicet de solari. Est igitur annus solaris spatium temporis, quo sol à quocunque quatuor punctorum Zodiaci:aequalitatis vel conuersionis mouetur, circū-iens totū Zodiacum motu proprio, rediens iterum ad idem punctum. Vnde apud antiquos solet depingi serpens deuorans propriam caudam, sic:

Serpens annus ego sum, Sol sic circinat in quo
Qui fluxit pridem, status est nunc temporis idem.

Cuius quidē reuolutionis:terminus.in 365. diebus,

Sumber: Sacro Bosco, Joannes de; Bellere, Jean; Vinet, Élie; & Giuntini, Francesco . 1573: 197. Sphaera Ioannis de Sacro Bosco, emendata. In eandem Francisci Iunctini Florentini, & Eliae Vineti Santonis scholia. Caetera pagina sequens indicabit. Antuerpiae : apud Ioannem Bellerum, sub Aquila aurea. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada Batu Levria MAR (0110) terdapat gores rupa kepala Ular seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Levria Stone: Photographic Yearalbum. Karya Fotografi Levri Ardiansyah pada Rabu, July 02, 2014, 6:08:52 PM, mengunakan camera maker Nikon, model Coolpix L820V1.0, dimensi 4608x3456 pixels.

Pada buku karya Apian, Peter; Gemma, Frisius (1564) berjudul '*Cosmographia Petri Apiani*' (Antverpiae : Apud Ioannem VVithagium) tercetak '*Aequinoctialis*' berada pada garis yang sama dengan '*Aequator*' seperti ini:

Quarum duæ circa polos extremæ, frigore semper horrentes, vix habitabiles existunt. Tertia in omnium medio inter tropicos sita, propter continuum Solis discursum,& ob radiorum Solis perpendicularitatem, terra seu plaga adusta, & malè aut ægrè habitabilis, ratione discernitur. Reliquæ duæ, quæ tropicis arcticisq; circulis interiacent, temperatæ & habitabiles. Temperantur enim calore torridæ Zonæ,& extremarum frigore, quarum nos alteram incolimus, alteram Antœci & Antichtones.

¶ *Diuisionis præmissæ formula in plano extensa.*

Sumber: Apian, Peter; Gemma, Frisius. 1564. Cosmographia Petri Apiani. Antverpiae : Apud Ioannem VVithagium. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Sacro Bosco, Joannes de; Bellere, Jean; Vinet, Elie & Giuntini, Francesco (1573: 263) berjudul '*Sphaera Ioannis de Sacro Bosco, emendata. In eandem Francisci Iunctini Florentini & Eliae Vineti Santonis Scholia. Caetera Pagina Sequens Indicabit'* (Antuerpiae: apud Ioannem Bellerum, sub Aquila Aurea) tercetak:

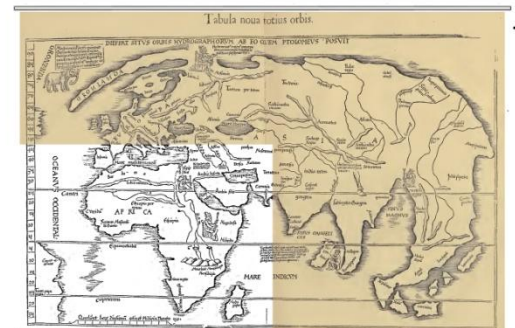
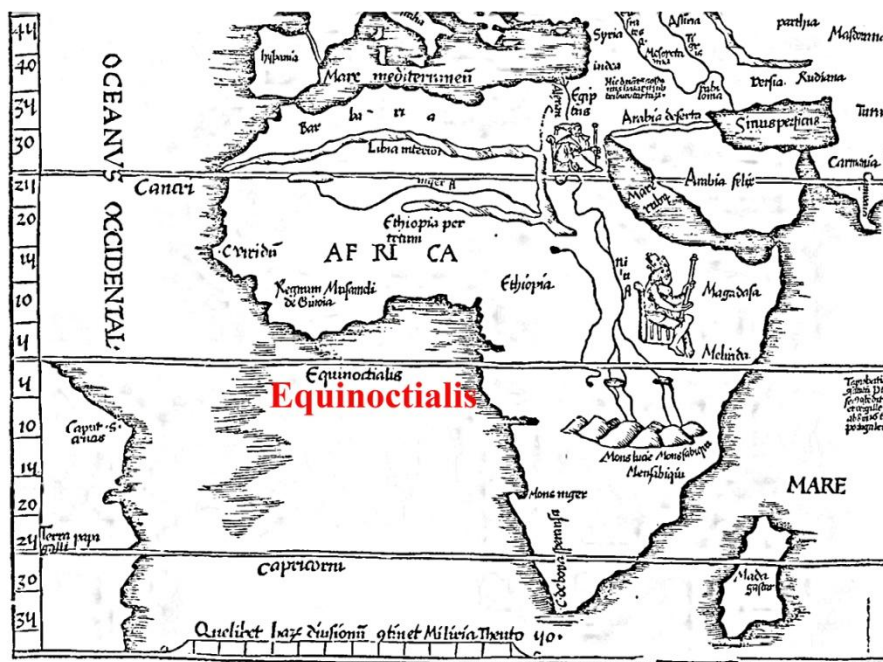
262 COMPENDIVM

celeritatem reliqui omnes orbes, vti paulo ante dicebamus eodem fere viginti quatuor horarum spatio circunferuntur.

DE AEQVINOCTIALI.

AB his punctis tota desumitur cæli dimensio, Primo enim circulus æquo ab vtroque interuallo distans per poni tuberositatem ducitur: qui æquinoctialis appellatur, ea scilicet de causa quod Sol vnoquoque anno huiusmodi circulum bis attingens, dies noctibus pares facit.

Sumber: Sacro Bosco, Joannes de; Bellere, Jean; Vinet, Élie; & Giuntini, Francesco . 1573: 263. Sphaera Ioannis de Sacro Bosco, emendata. In eandem Francisci Iunctini Florentini, & Eliae Vineti Santonis scholia. Caetera pagina sequens indicabit. Antuerpiae : apud Ioannem Bellerum, sub Aquila aurea. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541: lembar ke-346 & 347) berjudul ‘*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo’* (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak ‘*Equinoctialis*’ pada *line* yang terdapat pada Peta Bumi karya Ptolemy berjudul ‘*Diefert Situs Orbis Hydrographorum Ab Eo Qvem Ptolomevs Posvit* ’ seperti ini:

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-346 & 347. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.2. Belajar *Resemblance* pada Clavdii Ptolemaei

Bagaimana Clavdii Ptolemaei membuat Peta Bumi? Apakah Clavdii Ptolemaei melakukan *contiguity* untuk menghasilkan *resemblance?* Apa yang menjadi dasar pertimbangannya? Apakah Clavdii Ptolemaei juga menggunakan *perspective* ataukah semata menggunakan *projective geometry?* Bagaimana *resemblance* yang dihasilkan Clavdii Ptolemaei?

Saya membayangkan menjadi Clavdii Ptolemaei kala itu, apa yang ada dibenak pikiran saya saat akan membuat peta? Yang terbayang:

1. Dasar pemikiran Clavdii Ptolemaei pasti dipengaruhi oleh filosofi tentang Bumi dan Langit. Saya menduga, filosofi itu adalah Bumi berupa gajah.
2. Clavdii Ptolemaei melihat bentuk Bumi bulat, karena pengetahuan kala itu adalah *the curved shadow of the Earth on the Moon* yakni bentuk Bumi yang bulat sebagaimana terlihat pada bulatnya bayangan Bumi di Bulan*;*
3. Tetapi Clavdii Ptolemaei pasti sadar bahwa bentuk Bumi yang nyata tidak mungkin bulat sempurna;
4. Dengan ini Clavdii Ptolemaei akan membuat gambar peta yang jika dipadukan pada lingkaran harus terdapat area diluar lingkaran;
5. Clavdii Ptolemaei pasti memiliki gambaran Peta Bumi yang telah ada kala itu. Dia pasti akan merubah gambaran peta terdahulu, sehingga timbul pertanyaan, bagian mana yang relatif tetap? bagian mana yang dapat diubah? Tampaknya yang menjadi pertimbangan Clavdii Ptolemaei adalah *ecliptics,* dimana? Sepertinya di *Orients.*
6. Clavdii Ptolemaei juga mendasarkan pada astronomi dalam menggambarkan *lunar eclipse* maupun *the centre of the Earth;*
7. Menentukan *coordinate* yakni *the origin of coordinate* maupun *projective coordinate;*
8. Menentukan adanya *minor* dan *major,* yakni area yang berada dibawah atau diatas garis *the axis of x* pada *coordinate;*
9. Menggambarkan *intersection pattern* antara *parallels* dan *meridians*
10. Menggambarkan *latitude* dan *longitude,* meski kala itu Clavdii Ptolemaei tidak menggunakan kedua istilah ini;
11. Memprediksi postur Bumi, dengan cara menentukan postur lingkaran peta (*equator*) dengan membatasinya pada gambar segitiga.

8.2.1. ***Parallel***

Merunut cetakan tulisan Proclus Diadochus (1970) berjudul '*A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*'. *Translated with Introduction and Notes by Glenn R. Morrow* (Princeton: Princeton University Press), Clavdii Ptolemaei pernah membuktikan *Euclid's Fifth Postulate.* Pada bukunya, Proclus berusaha melengkapi *Ptolemy's proof of Postulate 5* namun tak berhasil. Merunut Proclus, '*For it is a theorem – one that invites many questions, which Ptolemy proposed to resolve in one of his book – and requires for its demontration a number of definitions as well as thorem* '. *Postulate 5* yang dicetuskan Euclid ini ternyata memberi pengaruh besar terhadap Geometri, terutama dengan adanya *Non-Euclidian Geometry.* Kehadiran *Non-Euclidian Geometry* berkenaan dengan penolakan terhadap *Euclid's Fifth Postulate* tentang paralel, meski Euclid sendiri tidak pernah tercetus istilah '*Parallel*'. Euclid hanya pernah mengatakan bahwa '*His five postulates to be self evident* '. Janos Bolyai dan Nikolai I. Lobachevsky (1820) membangun '*System of Geometry*' berdasarkan penolakan terhadap *Postulate 5* dan tidak bergantung pada *Euclid's system. System of Geometry* ini dikenal sebagai *System BL Geometry*. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 40) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak '*In a BL plane, for any straight line and any point outside it there are infinitely many straight lines through the latter that do not meet the former*' sedangkan merunut pada *Euclidean plane*, '*For any straight line and any point outside it there is exactly one straight line through the latter which does not meet the former*'.

It is unlikely that Euclid ever held his five postulates to be self-evident. Mathematicians sharing the Aristotelian conviction that only manifest truths may be admitted without proof in geometry usually did not find the fifth postulate quite so obvious as the other four. From Antiquity, many attempts were made to prove it, but the proofs proposed depended always explicitly or implicitly upon new assumptions, no less questionable than the postulate itself. In the 1820's, Janos Bolyai and Nikolai I. Lobachevsky independently of each other developed two versions of a system of geometry based at once on the denial of Postulate 5 and on the assertion of all the propositions of Euclid's system which do not depend on it. We shall call this system BL geometry. In a BL plane, for any straight line and any point outside it there are infinitely many straight lines through the latter that do not meet the former, while in a Euclidean plane, for any straight line and any point outside it there is exactly one straight line through the latter which does not meet the former. Coplanar straight lines which do not meet each other Euclid calls parallel lines. Although Postulate 5 does not mention parallels, it is applied by Euclid for the first time in the proof of an important theorem concerning them. The theory of parallels therefore provided the immediate context for the debate over Postulate 5 and the eventual development of a geometry based on its denial. We shall deal with this matter in Part 2.1.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 40. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Penjelasan singkat tentang *Euclid's Fifth Postulate* dapat terbaca pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 41 & 42) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) yang tercetak seperti ini:

2.1 PARALLELS

2.1.1 *Euclid's Fifth Postulate*

Euclid's Postulate 5 ('Axiom XI' in some manuscripts and in the older editions) has been translated thus:

> If a straight line falling on two straight lines make the interior angles on the same side less than two right angles, the two straight lines, if produced indefinitely, meet on that side on which are the angles less than the two right angles.[1]

In order to understand what this means we must assume that a straight line divides each plane on which it lies into two half-planes. A half-plane is determined unambiguously by a point on it and the limiting straight line. Thus, if P is a point on a half-plane limited by line s, we may denote the half-plane by (s, P). Euclid speaks about two arbitrary straight lines m, n – which we must assume to be coplanar – and a third straight line, the transversal t, that intersects them, say at M and N, respectively. Interior angles are the two angles made by t and m at M in the half-plane (m, N) and the two angles made by t and n at N in the half-plane (n, M). One interior angle at M and one at N are on one side of t, the other two are on the other. Since the four interior angles add up to four right angles or 2π, and the two at each point add up to two right angles or π, the sum of the two angles on one side of t is less than π if and only if the sum of the other two is greater than π. Euclid postulates that if one of these sums is less than π, the straight lines m and n meet at some point of the half-plane limited by t which comprises the two angles that make up the said sum. In other words, if two coplanar straight lines m and n together with a transversal t make on the same side of t interior angles whose sum is less than π, the three lines m, n and t form a

42 CHAPTER 2

triangle, with one of its vertices on the half-plane defined by t which comprises those interior angles. In thus proclaiming the existence, under certain conditions, of a triangle and consequently the ideal possibility of constructing it, Postulate 5 follows the pattern of the first three, all of which are statements of constructibility. It follows this pattern only up to a point, however, for the constructions postulated in the former postulates are not subject to any restrictions. Postulate 5 says nothing about an alternative possibility, namely, that the interior angles made by m and n on either side of t be equal to π. In this case, the figure formed by t and the parts of m and n on one side of t is congruent with the figure formed by t and the parts of m and n on the other side of t. Therefore, if we assume that two straight lines cannot meet at more than one point, it is obvious that in this case m and n are parallel.

Euclid proves in Proposition I.28 that two (coplanar) straight lines are parallel if a transversal falling on them makes the interior angles on the same side equal to π. Neither this proposition nor any other of the twenty-seven preceding ones, depends on Postulate 5. The latter is used for the first time in the proof of I.29, which includes, among other things, the converse of the preceding statement: if two straight lines are parallel, any straight line falling on them makes interior angles on the same side equal to π. In other words, given a straight line m and a point P outside it, we can prove without using Postulate 5 that the flat pencil of straight lines through P on the same plane as m include at least *one* line parallel to m, namely, the normal to the perpendicular from P to m. By means of Postulate 5, we can prove that this is the *only* line through P which is parallel to m. The uniqueness of the parallel to a given straight line through a point outside it plays an essential role in Euclid's proof of one of the key theorems of his system, namely, Proposition I.32: "The three interior angles of a triangle are equal to two right angles."

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 41 & 42. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Girolamo Saccheri pada tahun 1733 pernah menyarankan untuk membuktikan *Postulate 5* secara *indirect proof* menggunakan '*A method not yet tried*'. Saccheri mengajuan *a certain plane figure* yang kemudian dikenal sebagai *Saccheri Quadrilateral.* Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 45 & 46) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

Archimedean postulate – if a and b are two straight segments, there exists an integer n such that $na > b$ – and a principle of continuity that may be stated as follows: If a continuously varying magnitude is first less and then greater than a given magnitude, then at some time it must be equal to it. Saccheri considers a certain plane figure, now known as a Saccheri quadrilateral. To construct one, take a straight segment AB and draw two equal perpendiculars AD and BC; the four-sided polygon ABCD is a Saccheri quadrilateral. It is easily proved that the angles at C and at D are equal. Saccheri proposes three alternative hypotheses: that both angles are right angles, or that

both are obtuse, or that both are acute. We shall, for brevity, speak of Hypotheses I, II and III. (Fig. 4.) Saccheri shows that if one of them is true in a single case, it is true in every case. Postulate 5 obtains under Hypotheses I and II (Proposition XIII), but Hypothesis II happens to be incompatible with some of the propositions initially admitted by Saccheri. Postulate 5 will be proved if we manage to show that Hypothesis III is also incompatible with that set of propositions. This is a long and laborious enterprise that takes up most of Saccheri's book.

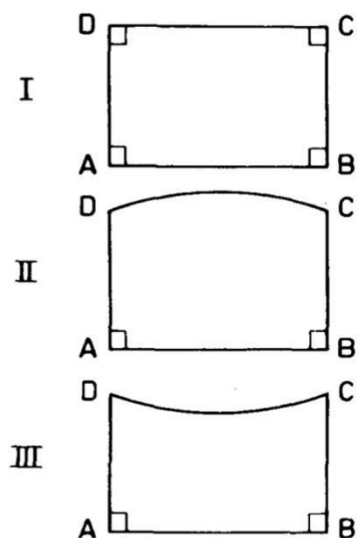



Fig. 4.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 45. & 46 Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.2.2. *Projective Geometry* Abaikan Jarak dan Ukuran

Projective geometry berarti jarak dan ukuran terabaikan. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 110) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak '*Projective geometry ignores distances and sizes, and thus may be regarded as essentially non-metric*'.

while, in projective geometry, the basic relations of linear order and neighbourhood between the points of space are upset. Projective geometry ignores distances and sizes, and thus may be regarded as essentially non-metric.[1] Nevertheless, in 1871, Felix Klein (1849–1925), following the lead of Arthur Cayley (1821–1895), showed how to define metric relations in projective space. Making conventional and, from the projective point of view, seemingly inessential variations in the definition of those relations, one obtained a metric geometry satisfying the requirements of Euclid, or one satisfying those of Bolyai and Lobachevsky, or, finally, a geometry where triangles had an excess, as in spherical geometry, but where straight lines would not meet at more than one point. In order to make these

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 110. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya masih belum mengerti, bagaimana bisa dinyatakan jarak antara Papua terhadap Australia berdasarkan *map projection* seperti misalnya *Mercator Projection?* Bukankah dengan proyeksi berarti jarak tak tergambarkan senyatanya?

Pada buku karya Cunningham, F.G (1963: 3) berjudul '*Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits'* (Washington: NASA Technical Report D-1472) terbaca adanya jarak dalam *projection* yakni tercetak (1) *Perigee* yang didefinisikan sebagai '*The distance of closest approach*' dan (2) *Apogee* yang didefinisikan sebagai '*The distance of maximum separation*'. Kutipan saya sajikan berupa gambar ini:

Since perigee and apogee are the usual terms in which orbits are defined, the expressions for a and e may be written in terms of these quantities. Perigee r_p is defined as the distance of closest approach, and is given by Equation 3 when $\psi - \beta = 0$. Apogee r_a is defined as the distance of maximum separation, and is given by Equation 3 when $\psi - \beta = \pi$. Then

$$a = \frac{r_a + r_p}{2} ,$$

and

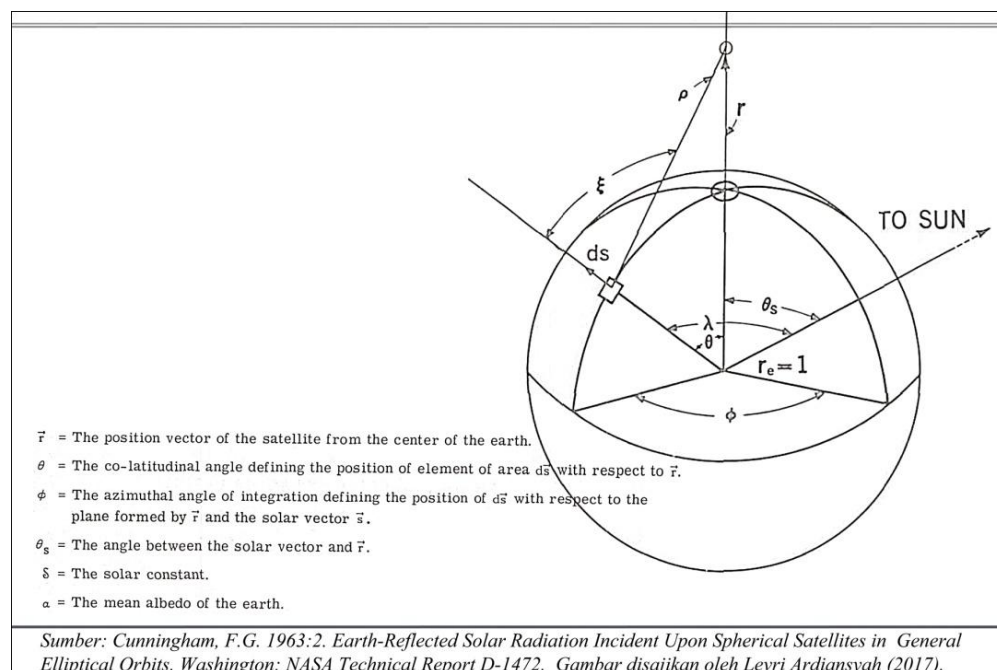
$$e = \frac{r_a - r_p}{r_a + r_p} .$$

Figure 2—Geometry Defining the Angles ψ and β

For simplicity, a and e are used in the equations, but the results are given in terms of r_a and r_p (in kilometers). It proves convenient in finding a reference system to define β as the angle between r_p and the projection of the solar vector onto the orbital plane (see Figure 2). Because of symmetry, all conditions may be produced by limiting β to the range $0 \leq \beta \leq \pi$. (A more complete discussion of β as defined in this manner will be found in Reference 2.) Inserting Equation 3 into Equation 1, we have

Sumber: Cunningham, F.G. 1963:3. Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits. Washington: NASA Technical Report D-1472. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Perigee dan *Apogee* ini merupakan definisi tentang jarak dalam konteks *orbit.* Rangkaian penjelasan tergambar pada buku karya Cunningham, F.G (1963: 2) berjudul '*Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits'* (Washington: NASA Technical Report D-1472) yang tercetak seperti ini:

Sumber: Cunningham, F.G. 1963:2. Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits. Washington: NASA Technical Report D-1472. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Aslinya, *projective geometry* berasal dari studi tentang perspektif yang dilakukan oleh para pelukis dan arsitek era *renaissance.* Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 111) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

NON-EUCLIDEAN GEOMETRIES 111

2.3.2 *Projective Geometry*: *An Intuitive Approach*

The origins of projective geometry can be traced to the study of perspective by Renaissance painters and architects. It was assumed that one could obtain a faithful representation of any earthly sight upon a flat surface S by placing S between the observer and the objects seen and 'projecting' the latter onto S from a single point P located inside the observer's head. The *projection* of a point Q in space from P onto S is simply the point where S meets the straight line joining P to Q. The study of projections suggests, as we shall see, a seemingly innocent device, which makes for greater simplicity and uniformity. This consists in adding to every straight line an ideal point or 'point at infinity'. The first modern mathematician to do this was Johannes Kepler in 1604. Projective methods involving the use of ideal points were successfully used in the solution of geometrical problems by Girard Desargues (1591–1661), followed by Blaise Pascal (1623–1662) and Philippe de la Hire (1640–1718). In the 18th century, the value of these methods was eclipsed by the tremendous success of analytical methods. The revival of projective methods in France in the early 19th century owed much to the influence of Gaspard Monge (1746–1818), one of whose pupils was Poncelet.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 111. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 112) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

To explain the meaning and use of ideal points, we shall consider the projection of one line on another from a point outside both. We initially assume that Euclid's geometry is valid. Now, let *m*, *n* be two straight lines meeting at P and let O be a point of the plane (*m*, *n*), neither on *m* nor on *n*. Let λ(O) be the flat pencil of lines through O on the plane (*m*, *n*). λ(O) includes a line *m'* which does not meet *m* and a line *n'* which does not meet *n* (Fig. 10). All other lines in λ(O)

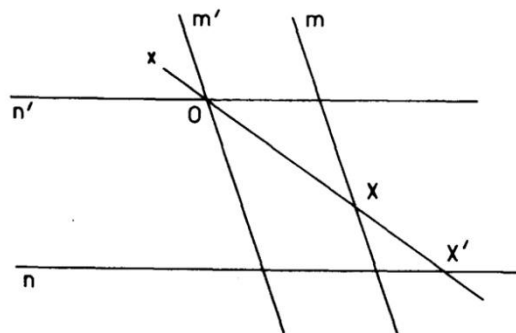



Fig. 10.

meet both *m* and *n*. If X ∈ *m*, there is a single line in λ(O) which meets *m* at X. Let us denote this line by *x*. The *projection* of *m* on *n* from O is the mapping which assigns to a point X in *m* the point $x \cap n$ where *x* meets *n*. This mapping is injective. It is defined on $m - \{m \cap n'\}$. Its range is $n - \{n \cap m'\}$. Points near $m \cap n'$ but on different sides of it are mapped very far from $n \cap m'$, on the opposite extremes of *n*; while points lying very far from $m \cap n'$, on the opposite extremes of *m*, are mapped near $n \cap m'$ but on different sides of it. The domain of the projection is cut into two parts by $m \cap n'$ and within each part the projection is continuous (mapping neighbouring points onto neighbouring points). The parallel lines *m*, *m'* (*n*, *n'*) do not share a *point* but they have the same *direction*. Let us use the

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 111 & 112. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dua *straight lines* yakni *m* dan *n* bertemu pada *point P* hingga membentuk *the plane (m,n)*. *Point O* terdapat pada *the plane (m,n)* namun posisinya tidak terdapat pada *straight line m* maupun *straight line n*. *ƛO* merupakan *the flat pencil through O* dan terdapat pada *the plane (m,n)*. Pada *ƛO* terdapat *the straight line m'* yang tidak bertemu dengan *the straigh line m* dan *the straight line n'* yang juga tidak bertemu dengan *the straight line n*. *The Straight line m'* dan *n'* bertemu pada *point O*. Pada *ƛO* terdapat *a single line X* yang posisinya pada *the straight line m,* tepatnya merupakan pertemuan antara *the line x* terhadap *the straight line m*. *Injective mapping* merupakan *the projection of m on n from O,* yakni X*'*. Sedangkan *bjective mapping* berkenaan dengan *a meet* pada *point X* yang terdapat pada *the straight line m* serta *point X' of n*. *X* dan *X' belong to the same line through O*. Dengan adanya *bisective mapping* ini, maka *the projection* merupakan *a continuous mapping.*

Terdapat beberapa pengertian yang perlu saya tuliskan disini diantaranya: *Ideal point* merupakan bukan *point (not a point)* yang mengadakan pertemuan (*a meet*). Istilah lain *ideal point* adalah *point at infinity. Projective line* merupakan *the straight line m* yang ditemui oleh *a flat pencil* karena *neighbourhood relations* pada *projective line* didasarkan pada *neighbourhood relations of a flat pencil through a point* (Torretti, Roberto, 1978: 113). Pada *projective geometry: A Numerical Interpretation* terdapat beberapa istilah dan pengertian. *Two or more points are collinear if they all lie on one line, this line is their join. Two or more lines are concurrent if they all pass through one point, this point is their meet.* (Torretti, Roberto, 1978: 118). Jika terjadi substitusi *point for line, collinear for concurrent, meet for join* maupun sebaliknya, peristiwa ini merupakan '*The Principle of Duality*' (Torretti, Roberto, 1978: 119).

Pada *Projective Transformations,* terdapat istilah *''Collineation'* yakni *a continuous injective mapping of* $\mathcal{P}^2$ *onto itself that matches points with points and lines with lines, preserving incidence relations between lines and points.* Sedangkan '*A Correlation*' merupakan *a continuous injective mapping which assigns a point to each line and a line to each point in* $\mathcal{P}^2$ *so that collinear points are mapped on concurrent lines and vice versa.* Merunut Torretti, Roberto (1978: 129), *Euclidean isometries* meliputi *transformations, rotations and reflections. Similarities* merupakan *bijective mappings of space onto itself which preserve shape but multiply areas by a constant factors.*

8.2.3. *Beltrami-Klein Model of BL-Geometry*

Pengertian model disini berkaitan dengan '*An abstract axiomatic theory*' yang dibangun oleh Beltrami dan Klein berdasarkan *semantic equivalences*. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 132 & 133) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak '*We thus say that the pencil of straight lines through a point P in space provides a model of the projective plane if we accept the following semantic equivalences*' yakni: '*a point = a line through P; a line = a plane through P; point Q is the meet of lines m; m" = line Q is the intersection of palnes m and m'; line m is the join of points Q* dan *Q'' = plane m is spanned by lines Q and Q'*.

of models in a looser sense whenever a structured collection of objects is seen to satisfy a set of mathematical statements, given a suitable, though usually unfamiliar, reading of its key words. We thus say that the pencil of straight lines through a point P in space provides a model of the projective plane if we accept the following semantic equivalences: 'a point' = a line through P; 'a line' = a plane through P; 'point Q is the meet of lines *m* and *m*'' = line Q is the intersection of planes *m* and *m*'; 'line *m* is the join of points Q and Q'' = plane *m* is spanned by lines Q and Q' (p.119). In this looser sense, Klein's theory does indeed supply models for Euclidean and non-Euclidean geometry, but his models are projective and therefore not Euclidean (because, as we have repeatedly observed, projective space is not Euclidean space, Postulate 5 is false in projective geometry, etc.). Thus parabolic plane geometry on the affine plane $\mathscr{E}^2 \subset \mathscr{P}^2_{\mathbb{C}}$ provides a somewhat peculiar model of ordinary Euclidean plane geometry: points are points and straight lines are straight lines, but distances between pairs of points and angles between pairs of

NON-EUCLIDEAN GEOMETRIES 133

lines are defined with respect to a fixed entity *located outside the affine plane itself*. On the other hand, hyperbolic plane geometry on the interior of an ellipse may be viewed as a Euclidean model of BL plane geometry if we no longer consider its domain of definition to be a subset of $\mathscr{P}^2_{\mathbb{C}}$ and regard it as a region of the Euclidean plane. Thus, we may define hyperbolic geometry in the interior of a circle (O, *r*) with centre O and radius *r*. A BL point is any ordinary point inside this circle; a BL line is any chord (not including the points where it meets the circumference of the circle). Let P be a BL point

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 132 & 133. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Merunut *model of ordinary Euclidean plane geometry, points are points and straight lines are straight lines but distance between paris of points and angles between pairs of lines are defined with respect to a fixed entity located outside the affine plane itself.*

Pada *Beltrami-Klein Model of BL-Geometry, a BL point is any ordinary point inside the circle* dan *a BL line is any chord (not including the points where it meets the circumference of the circle)*. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 133) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

Thus, we may define hyperbolic geometry in the interior of a circle (O, r) with centre O and radius r. A BL point is any ordinary point inside this circle; a BL line is any chord (not including the points where it meets the circumference of the circle). Let P be a BL point and m a BL line not through P meeting the circumference of (O, r) at A and B. There are two parallels to m through P, namely the two chords that join P to A and to B (Fig. 13). These parallels divide the chords through P into two groups: those that meet m and those that do not meet m (*scil.* those that do not meet the chord m in the interior of (O, r).) In order to complete the model we must introduce projective concepts. If Q and R are two points on m (inside (O, r)), the (undirected) distance between Q and R is taken to be equal to $\frac{1}{2}|\log(Q, R; A, B)|$.[33] This value is preserved by all linear transformations (of the entire projective plane) that map circle (O, r) onto itself. The restrictions of these transformations to the interior of (O, r) play the role of BL isometries (motions and reflections). This is, in essence, the "Beltrami–Klein" model given by Borsuk and Szmielew. I leave it to the reader to decide whether it is a genuine Euclidean model.

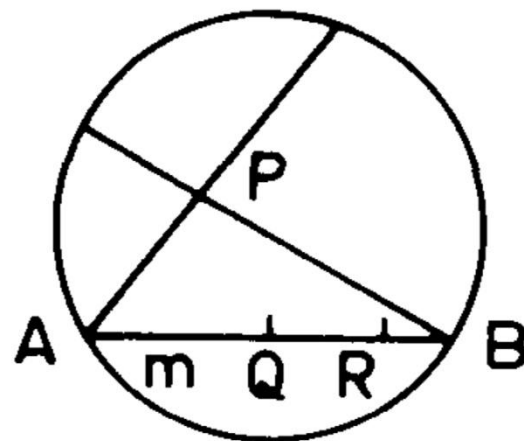



Fig. 13.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 133. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 136 & 137) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak contoh pemetaan *the southern hemisphere stereographically from the north pole into the tangert plane through the south pole* dengan menggunakan *The Poincare Disk, which is a circle whose circumference lies on the image of the equator.*

the BL straights. Let us now map the southern hemisphere stereographically from the north pole into the tangent plane through the south pole.[39] We thus obtain the Poincaré disk, which is a circle whose circumference lies on the image of the equator (Fig. 15). The interior of the Poincaré disk represents the entire BL plane. Since the stereographic projection preserves circles and angles, BL lines are represented by circular arcs orthogonal to the circumference of the Poincaré disk. The Poincaré half-plane is obtained by a slightly different procedure, mapping the southern hemisphere stereographically from the point (0, −1, 0) into the tangent plane through the point (0, 1, 0). The equator goes over onto a straight line which we call the horizon. The southern hemisphere is mapped onto one of the two half-planes determined by the horizon. This is the Poincaré half-plane. BL straights are represented on it by the semicircles and the straight rays orthogonal to the horizon. The straight rays are the

images of the semicircles orthogonal to the equatorial plane that pass through the point (0, −1, 0). The distance between two points P and P′ on the Poincaré disk or on the Poincaré half-plane can be calculated as follows. Let (PP′) denote the circle through P and P′ whose centre lies on the circumference of the Poincaré disk or on the horizon of the Poincaré half-plane; let (PP′) meet that circumference or horizon at Q and Q′; then, if (P, P′; Q, Q′) denotes the cross-ratio of the radii of circle (PP′) which pass respectively through P, P′, Q and Q′, the distance between P and P′ is equal to $\frac{1}{2}\log(P, P'; Q, Q')$.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 136 & 137. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 137) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare*. *Episteme*. *Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

NON-EUCLIDEAN GEOMETRIES **137**

N

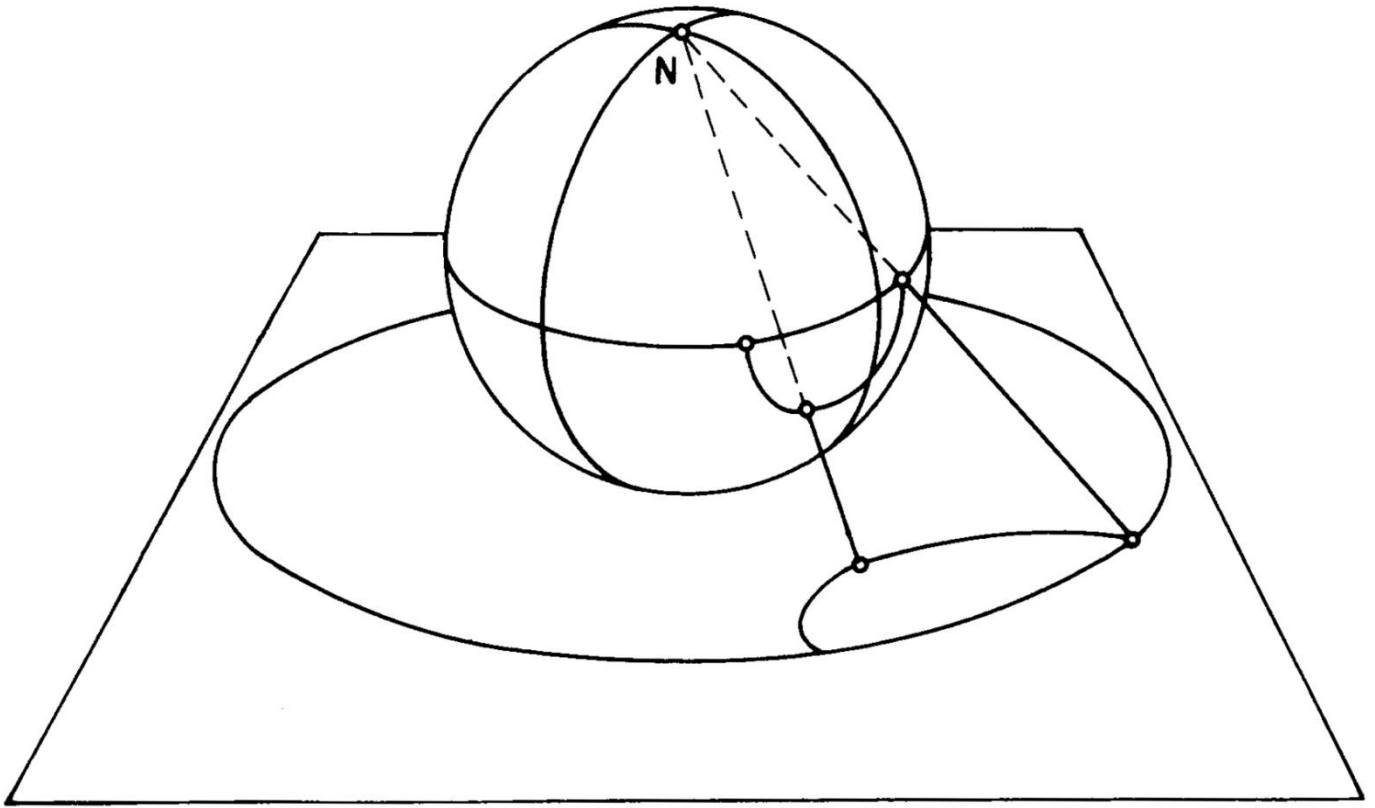



Fig. 15.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 137. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.2.4. *Projective Coordinates pada Batu Levria MAR (0110)*

Metode untuk menentukan '*homogeneous coordinates to the points of space*' pernah dibangun oleh von Staudt dengan tidak bergantung pada *the axiom of parallels,* agar *space* dapat dianalisis *into points, straight lines* dan *planes.* Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

144 CHAPTER 2

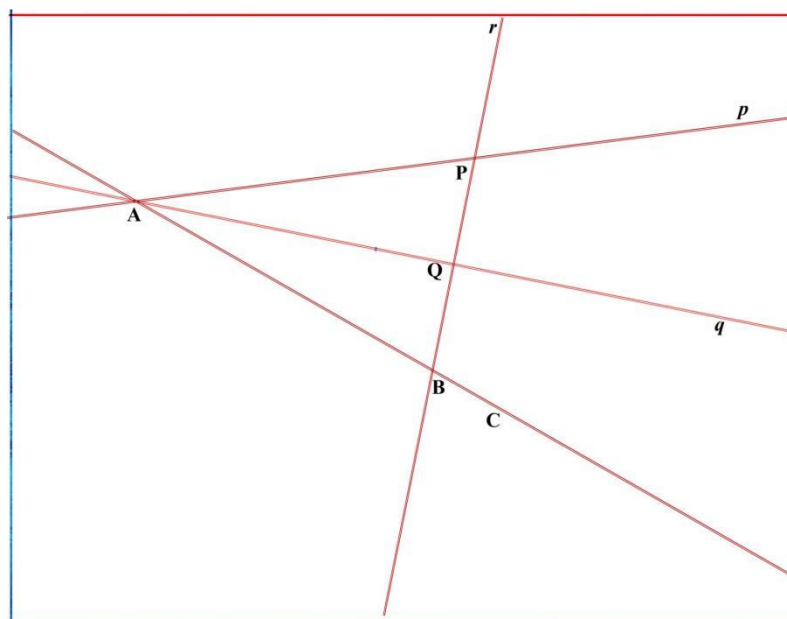
A method for assigning homogeneous coordinates to the points of space had been developed by von Staudt. In his paper of 1871, Klein asserts, without proof, that von Staudt's method does not depend on the axiom of parallels.[53] In 1873, he sets out to prove this assertion. The proof presupposes only that space can be analyzed into points, straight lines and planes in the familiar fashion, and that it is continuous in the sense that we shall define below. The assumption of continuity was formulated in Klein (1874).

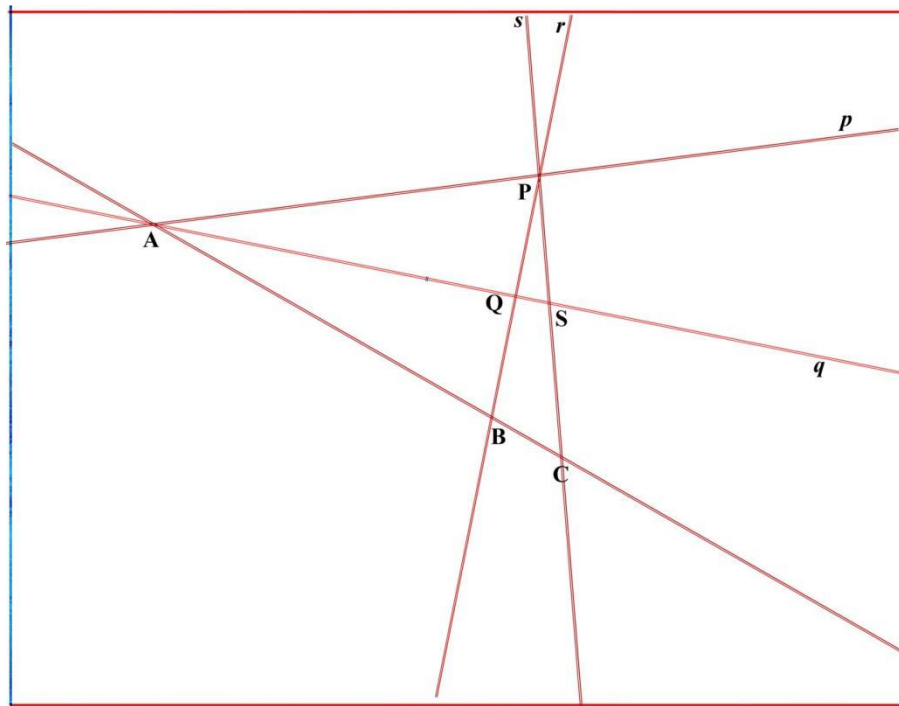
Von Staudt had shown how to associate a unique point to three given collinear points. For simplicity's sake, we restrict our discussion to the plane, but von Staudt's construction can be easily extended to three-dimensional space. Let A, B and C be three collinear points (Fig. 16). Choose three lines, *p*, *q*, *r*, such that *p* and *q* go through A and not through B while *r* goes through B and not through A. *r* meets *p* at P and *q* at Q. Denote the join of P and C by *s*. *s* meets *q* at S. Denote the join of B and S by *t*. *t* meets *p* at T. The join of T and Q meets line AB at D. D is determined by A, B and C and does not depend on the choice of *p*, *q* and *r*. Moreover, if we exchange A and B, we obtain the same point D. The construction can be dualized to obtain a unique line *d* associated with three concurrent (coplanar) lines *a*, *b* and *c*.

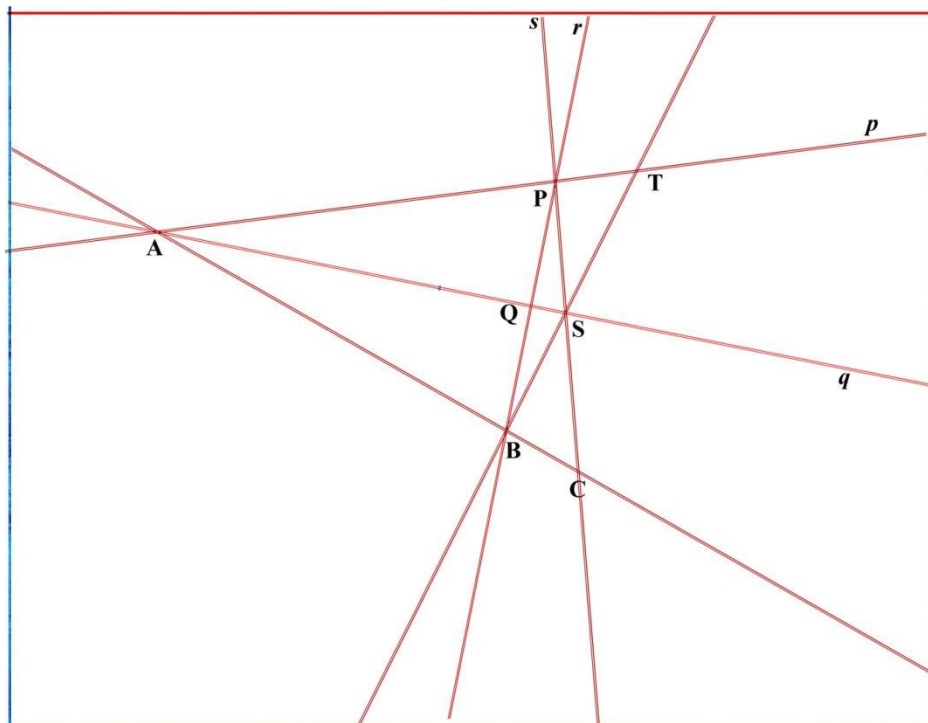
Fig. 16.

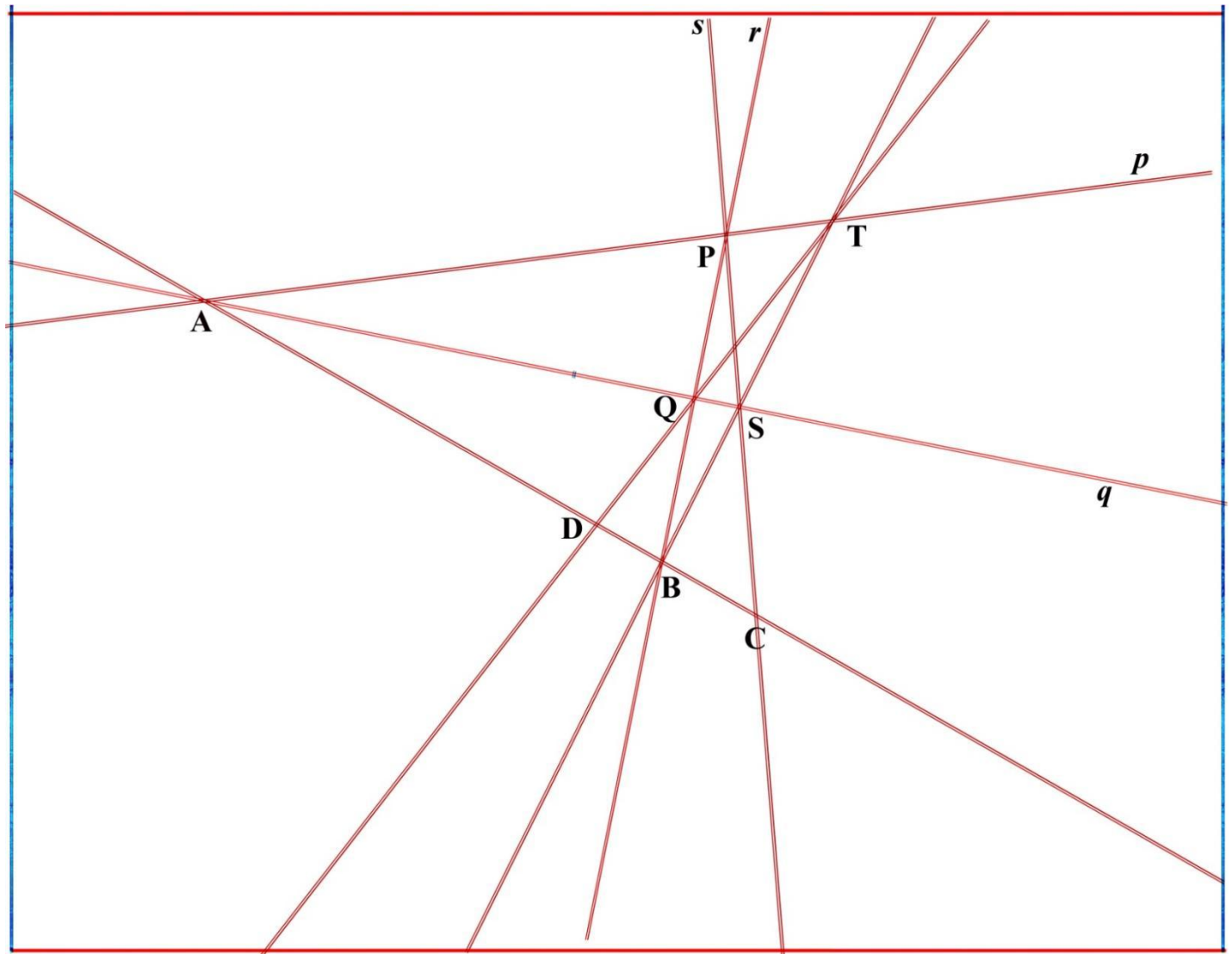
Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 143 & 144. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

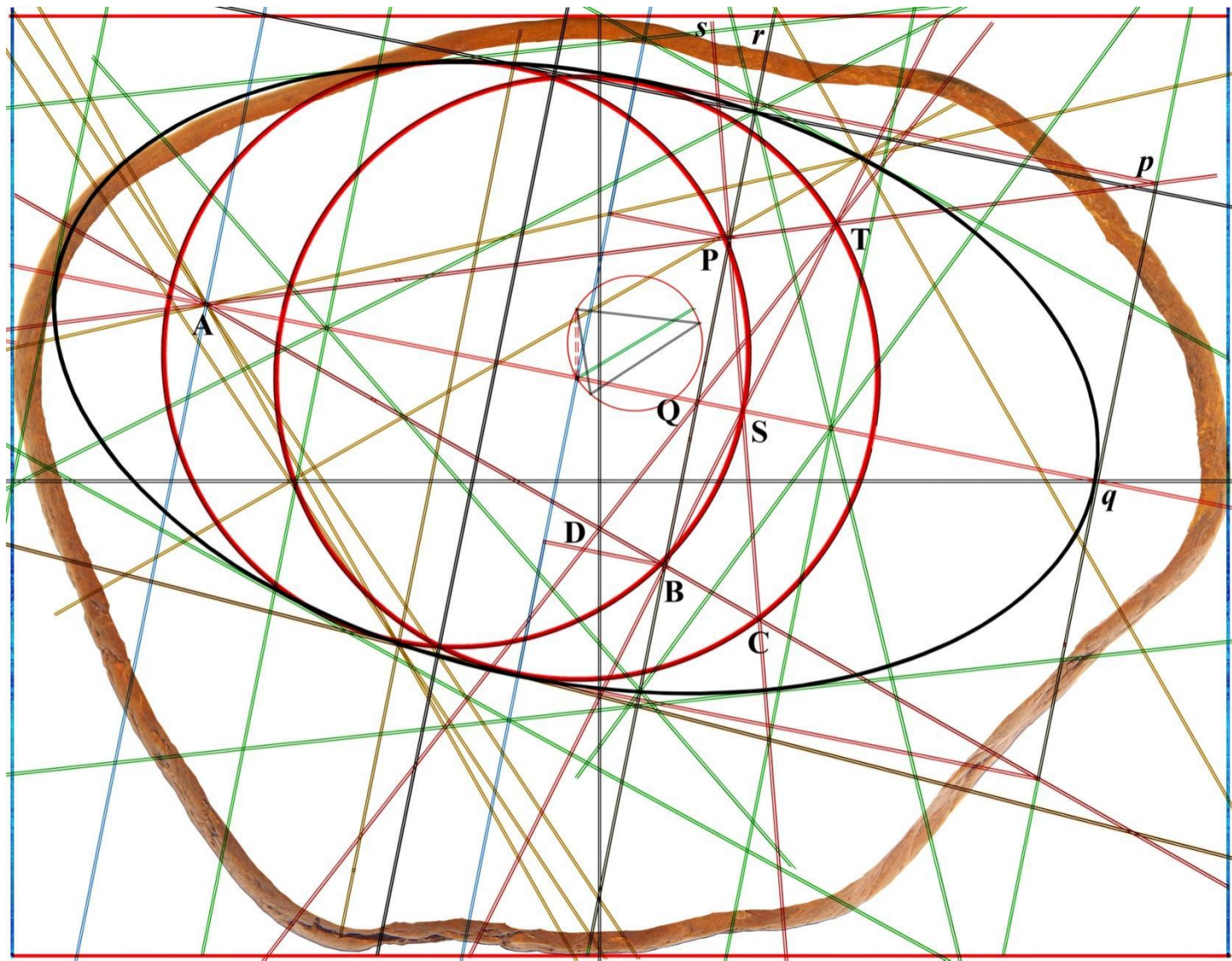
Dengan metodenya, von Staudt menunjukan bagaimana mengasosiasi suatu *unique point to three given collinear points.* Disini saya mencoba menerapkan metode von Staudt pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) agar dapat tergambarkan *projective coordinates* pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) melalui langkah-langkah seperti ini:

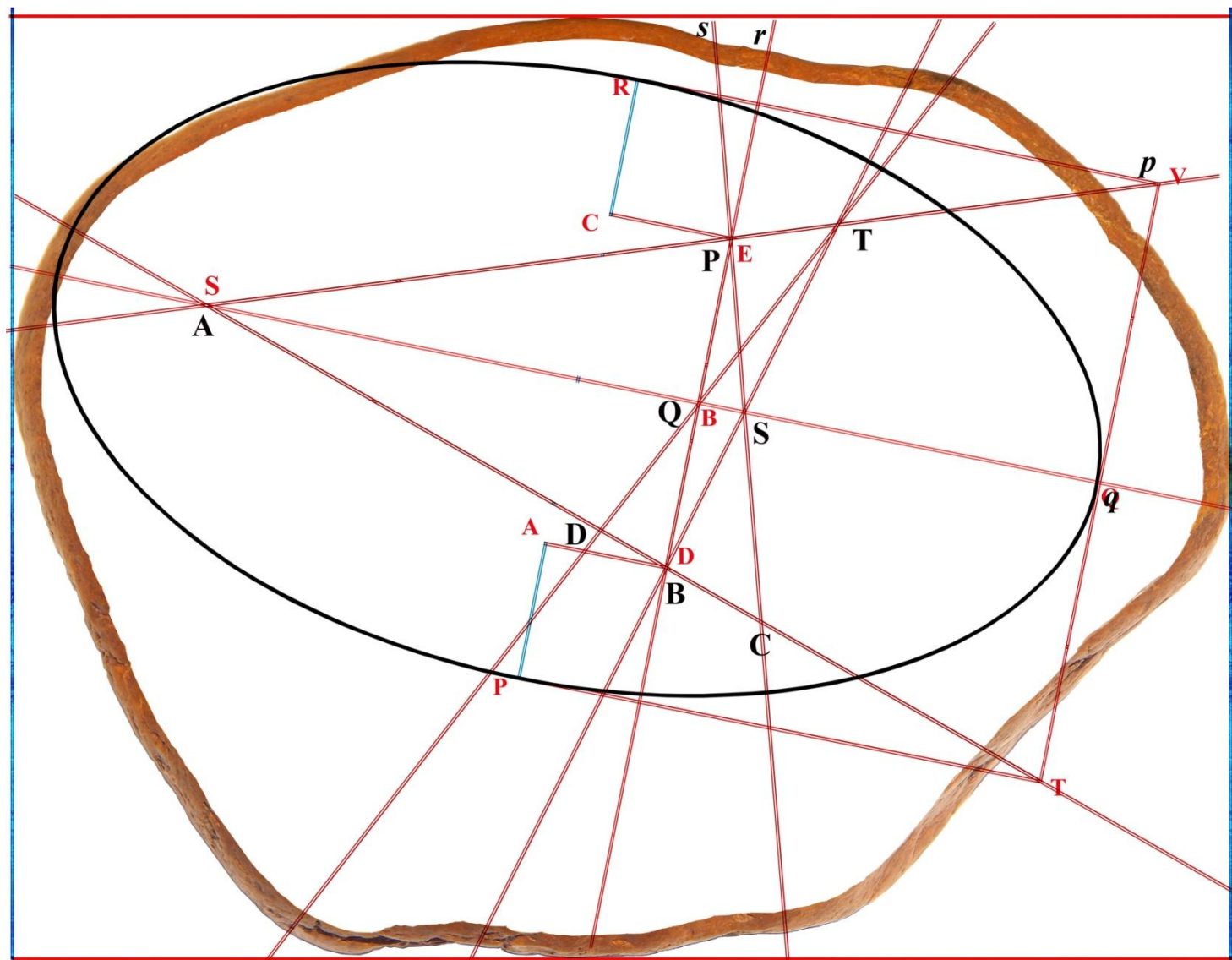
Pertama, menggambarkan *three collinear points A,B* dan C pada *straightedge* berupa *oblong,* lalu menentukan *three lines p,q* dan *r* sehingga *p* dan *q* tergambarkan melalui A dan tidak melalui B, sementara *r* melintasi B dan tidak melalui A untuk bertemu *p* pada P dan bertemu *q* pada Q.

Sumber:Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) tentang Projective Coordinates pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company).

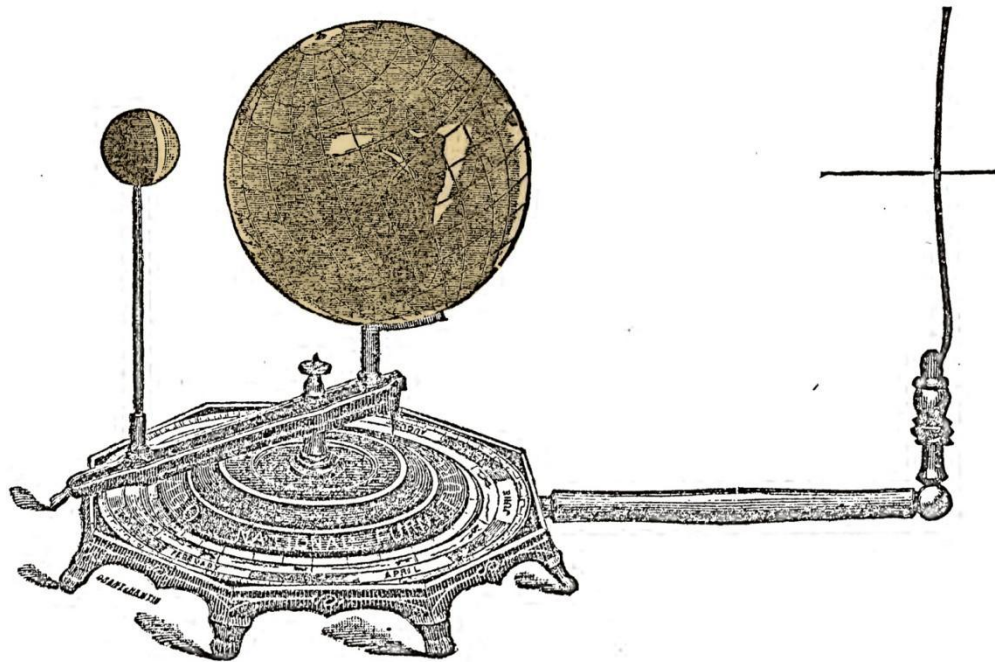
Kedua, menghubungkan P dan C *(join of P and C)* dengan menghadirkan *line s* hingga *s meet q at* S.

Sumber:Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) tentang Projective Coordinates pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company).

Ketiga, menghubungkan B dan S *(join of B and S)* dengan menghadirkan *line t* hingga *t meet p at* T.

Sumber:Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) tentang Projective Coordinates pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company).

Keempat, menghubungkan T dan Q (*join of* T *and* Q) hingga perpanjangan TQ bertemu *line* AB pada D.

Sumber:Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) tentang Projective Coordinates pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company).

Merunut pemikiran von Staudt, 'D *is determined by*A, B *and* C and does not depend on the choice of *p,q and r*' sehingga pertukaran A menjadi B (*exchange* A *and* B) atau sebaliknya, tetap akan menghasilkan *the same point D.*

Projective Coordinates **pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110)**

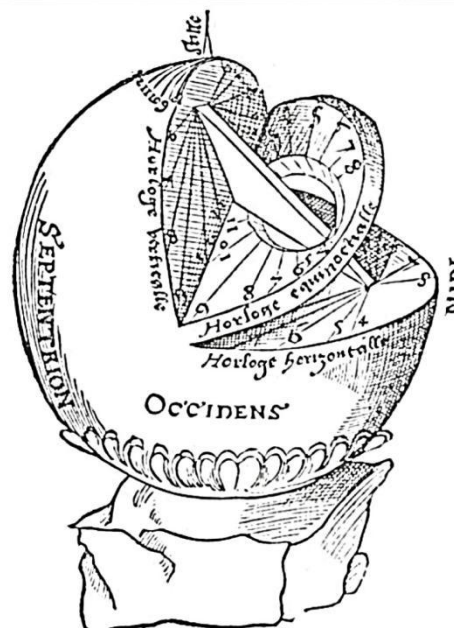
Sumber:Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) tentang Projective Coordinates pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company).

Sumber:Hasil interpretasi Levri Ardiansyah (2017) tentang Projective Coordinates pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan buku karya Torretti, Roberto (1978: 143 & 144) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company).

Pada buku karya Kendall, John S (1880: 16) berjudul *'The Earth and Its Relatons to the Sun and Moon'* (Chicago: National School Furniture Company) tercetak:

SET UP AS A LUNARIAN.

Sumber: Kendall, John S. 1880: 16 The Earth and Its Relatons to the Sun and Moon. Chicago: National School Furniture Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Equinoct

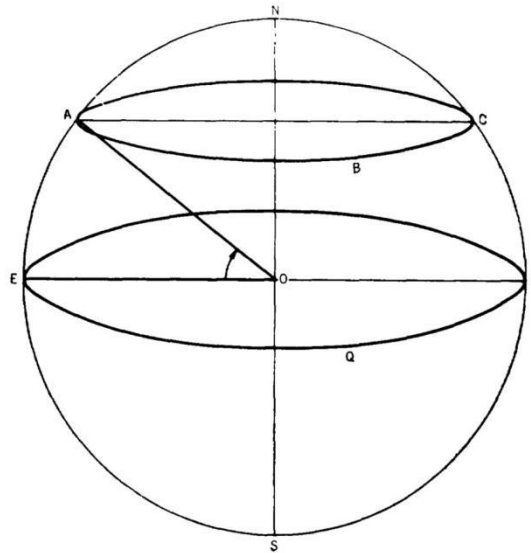
Pada tulisan Chandler, Bruce & Vincent, Clare (1967: 155) berjudul '*The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4*'. A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries (New York: The Metropolitan Museum of Art) tercetak diagram yang menunjukan *the plates of a horizontal, an equinoctial or equatorial* dan *a vertical sundial* yang diposisikan terhubung pada *the Earth's axis (stille)* seperti ini:

1. A diagram opposite page 7 of Jean Bullant's Recueil d'Horlogiographie (Paris, Jean Bridier, 1561) shows how the plates of a horizontal, an equinoctial or equatorial, and a vertical sundial are positioned in relation to the earth's axis (stille). Woodcut, 6½ x 7½ inches. Harris Brisbane Dick Fund, 28.46.2

Sumber: Chandler, Bruce & Vincent, Clare. 1967: 155. The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4. A sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries. New York: The Metropolitan Museum of Art. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

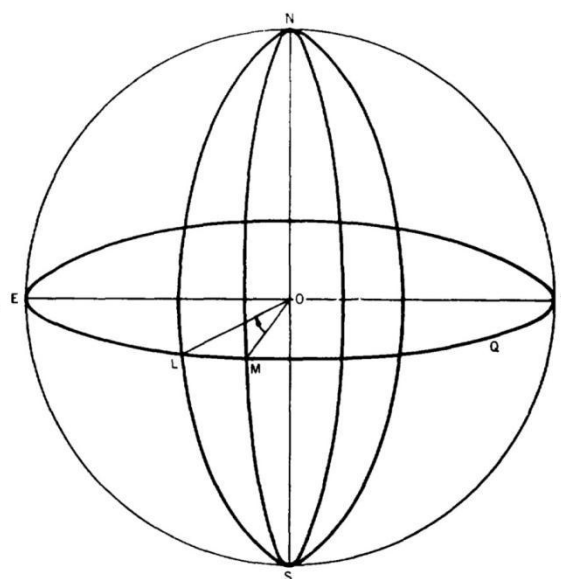
a

8.2.5. *Latitude and Longitude*

Latitude maupun *longitude* merupakan *two coordinates* sehingga *the coordinate of latitude* suatu *point* ditentukan oleh *the circle* yang melintasi *the point* dan posisinya *parallel* terhadap *equator.* Pada tulisan Chandler, Bruce & Vincent, Clare (1967: 159) berjudul '*The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4*'. A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries (New York: The Metropolitan Museum of Art) tercetak:

4. Every place on the earth's surface can be located by two coordinates, latitude and longitude. The coordinate of latitude of a point is determined by the circle that passes through the point and is parallel to the equator. If EQT is the equatorial circle, A the point of latitude to be determined, ABC the latitude circle and O the center of the earth, the coordinate of latitude is given by the angle EOA stated in degrees and with the indication north. If the point is in the northern hemisphere the latitude has a value between 0 and 90 degrees north, and in the southern hemisphere, 0 to 90 degrees south.

Sumber: Chandler, Bruce & Vincent, Clare. 1967: 159. The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4. A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries. New York: The Metropolitan Museum of Art. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

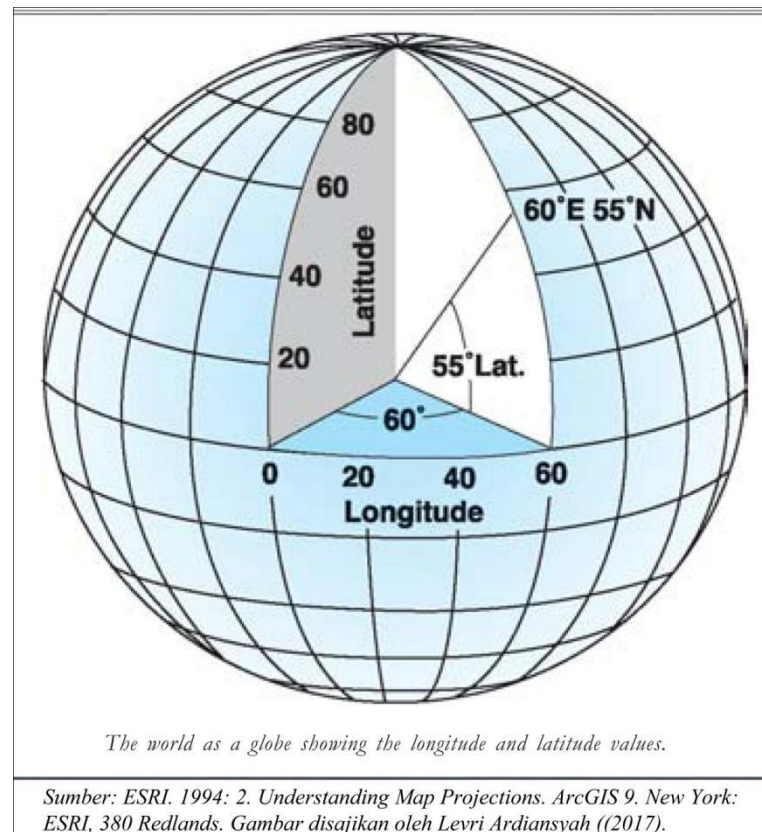
Sedangkan *longitude of point L* ditentukan berdasarkan sudut yang terbentuk oleh *a fixed great circle* yang melintasi Kutub Utara, Kutub Selatan dan Greenwich serta juga melintasi Kutub Utara maupun Kutub Selatan dan *the point.* Pada tulisan Chandler, Bruce & Vincent, Clare (1967: 159) berjudul '*The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4*'. A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries (New York: The Metropolitan Museum of Art) tercetak:

5. The coordinate of longitude of point L is determined by the angle made by a fixed great circle (a circle on the sphere which has the same center as the sphere) passing through the north and south poles and Greenwich, England, and the great circle passing through the north and south poles and the point. Angle MOL is the angle of longitude of the point L if NMS is the great circle through Greenwich. In the eighteenth century, latitude and longitude were thought of as measurements on the surface of the sphere and not measurements from the center of the earth.

159

Sumber: Chandler, Bruce & Vincent, Clare. 1967: 159. The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4. A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries. New York: The Metropolitan Museum of Art. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku yang dipublikasi oleh ESRI (1994: 2) berjudul ‘*Understanding Map Projections. ArcGIS 9*’ (New York: ESRI, 380 Redlands) tercetak:

The world as a globe showing the longitude and latitude values.

Sumber: ESRI. 1994: 2. Understanding Map Projections. ArcGIS 9. New York: ESRI, 380 Redlands. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah ((2017).

Elemen-elemen yang sama (*similar elements*) memang memungkinkan untuk dipertukarkan satu terhadap satunya lagi. Pada Matematika, pertukaran ini dikenal dengan istilah *permutation* dan *the combination of permutations is associative. Permutation* dengan tipe tertentu malah merupakan *cycles,* meski ‘*Not every permutation is a cycle*’. Hal ini berarti *similar elements* dapat diterapkan sebagai *elements of arbitrary groups.* Pada buku karya Meschkowski, Herbert (1968: 72, 74 & 75) berjudul ‘*Introduction to Modern Mathematics*’ (London: George G. Harrap & Co. Ltd)

This can easily be proved by mathematical induction. Thus there are 4! = 24 possible permutations of the type

$$s = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ n_1 & n_2 & n_3 & n_4 \end{pmatrix} \quad (5)$$

where n_1, n_2, n_3, n_4 stands for an arbitrary arrangement of the numbers 1, 2, 3, 4. In IV 1 we were concerned with only 12 of the 24 permutations of the type (5). These did not include, for example, the permutations

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ and } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

It is clear that any two permutations of n elements performed one after the other will again give such a permutation. Thus the set of all permutations of n elements shows a similar closure property to the subset considered in IV 1 (for $n = 4$).

It is thus possible to combine all the 24 permutations of 4 elements 1, 2, 3, 4 by forming the ‘product’ ∘ and arrange the $24 . 24 = 576$ possible products in a scheme corresponding to Table 1.

We shall now collect together some of the properties of the permutations

$$s = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ m_1 & m_2 & m_3 & \dots & m_n \end{pmatrix}$$

of n elements.[1]

(E_1) *The combination of permutations is associative.*[2]

$$s \circ (t \circ r) = (s \circ t) \circ r \quad (6)$$

[1] n is called the *degree* of the permutation.
[2] All the permutations to be combined are of the same degree.

The smallest number k for which $s^k = e$ is called the *order* of the permutation s.

Permutations of the type

$$z = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & \dots & a_{n-1} & a_n \\ a_2 & a_3 & a_4 & \dots & a_n & a_1 \end{pmatrix} \quad (10)$$

are called *cycles.* The functional correspondence of this permutation can best be illustrated by the ‘cyclic’ arrangement of the elements, which for $n = 5$ is shown in Fig. 14.

a_1 → a_2 → a_3 → a_4 → a_5 → a_1

FIG. 14

Sumber: Meschkowski, Herbert. 1968: 72, 74 & 75 . Introduction to Modern Mathematics. London: George G. Harrap & Co. Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Parallel rays of the Sun diperlukan sebagai dasar untuk menentukan *the center of the Earth.* Tampaknya *Ptolemy* mengacu pada *Erothosthenes' measurement of the Earth's circumference* yang saya kutip dari buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939:5) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) seperti ini:

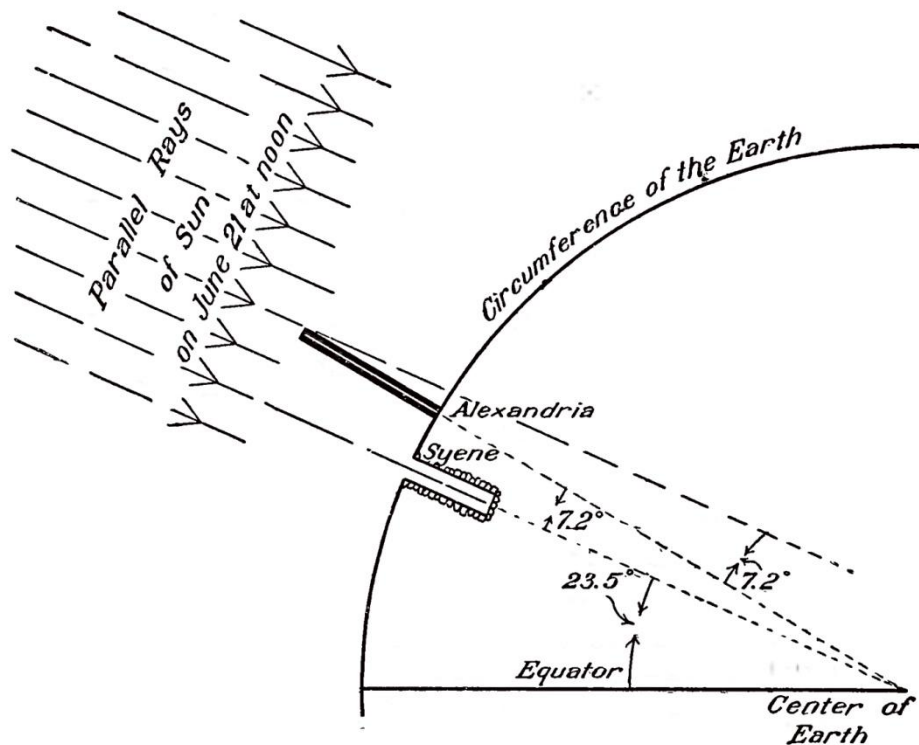



Fig. 8. — Eratosthenes' measurement of the earth's circumference.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:5. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Erathosthenes (275-194 B.C.) termasuk orang yang mengumandangkan Bumi Bulat (*early came to recognize the spherical shape of the Earth*) dan menghitung ukuran Bumi. Erathosthenes mencatat bahwa '*The stars rose or sank as one went North or South*' dan pada 12 Juni merupakan *the longest day of the year* pada Bumi bagian Utara serta sinar Matahari (*the Sun's rays*) di sore hari merupakan *straight line* yang tepat menyentuh Syene, Egypt. Pada buku buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939:4) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) tercetak:

Eratosthenes (275–194 B.C.) early came to recognize the spherical shape of the earth and he attempted to measure its size. He noticed that the stars rose or sank as one went north or south. He also saw that on June 21, the longest day of the year in the northern hemisphere, the sun's rays at noon went straight down to the bottom of a deep well at Syene, Egypt. At Alexandria, Egypt, 5000 stadia[1] to the north, he found that on the same day of the year the sun's rays made an angle of 7° 12′ with a vertical pillar. As the sun's rays come to the earth in parallel lines, he could show by a

[1] The stadium was a Greek unit of measurement about 607 feet long.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:4. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Memang jadi terdapat banyak *the center of the Earth.* Saya pikir ini adalah konsekuensi logis dari memandang Bumi Bulat (*spherical shape*), karena bulat berarti: (1) *the center* terdapat di dalam lingkaran; dan (2) semua titik pada permukaan lingkaran berjarak sama terhadap *the center* sehingga semua lokasi di Bumi dapat saja ditetapkan sebagai *radius* yakni dari *the center* ke lokasi tersebut. Dengan begini saya bertanya 'Mengapa lokasi pada permukaan Bumi Bulat lalu ditetapkan sebagai *the center?*' Bukankah *the center* adanya di dalam perut Bumi?

Saat melihat sepintas gambar pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939:9) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) saya menduga ini merupakan gambar Bumi yang berotasi, karena tepat diatas gambar ini tercetak judul '***Rotation of the Earth***', padahal ini gambar *The Big Dipper* yakni bintang di langit, berupa *North Star* dan *Northern Heaven.*

4. Rotation of the earth. Many uninformed persons believe that the sun rises, passes through the heavens, and sets in the

Fig. 14. — The Big Dipper, North Star, and northern heavens. The North Star describes a small circle about the celestial pole. See Suggestion (16) p. 19.

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:9. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gambar ini mirip dengan *azimuthal equidistant*

Sunrise dan *sunset* merupakan *apparent movement of the Sun,* artinya Matahari sepertinya tampak bergerak terbit dan tenggelam, tapi yang terjadi adalah rotasi Bumi, bukan Matahari yang bergerak. Pada buku karya Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von (1939:10) berjudul '*New Physical Geography. Revised Edition*' (New York: The Macmillan Company) tercetak:

The rising and setting of the moon, and the apparent movements of the stars at night, are also due to the earth's rotation. Find the North Star by following the pointers on the outer side of the Big Dipper (Fig. 14). Notice that it does not move appreciably, but that the Dipper and the other stars swing around it. The farther a star is from the North Star the greater the circle through which it swings, those far away rising in

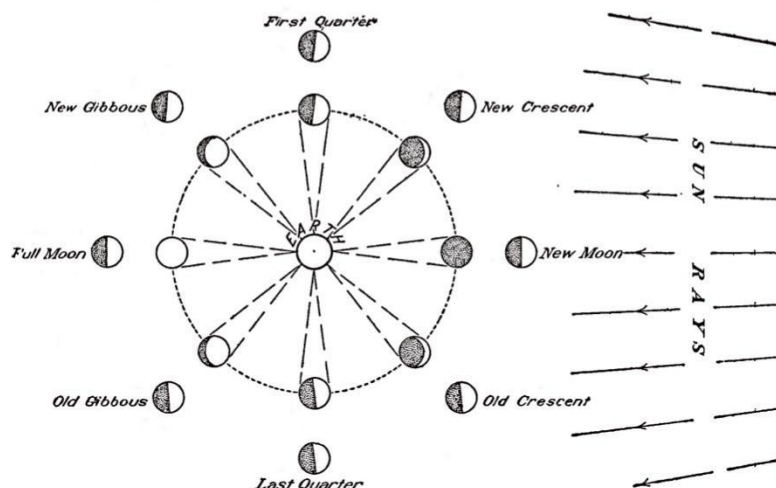



Fig. 15. — To illustrate the phases of the moon. The center circle indicates the position of an observer on the earth. The outer series of circles shows the actual illumination of the moon by the sun, one half always lighted; the inner circles show the moon as it appears from the earth at different times of the lunar month. This diagram shows why a line joining the horns or cusps of the moon is at right angles to the nearly parallel rays of the sun.

the east and setting in the west. It used to be thought that the sky was a great dome with stars set in it, a few miles from the earth, and that it slowly swung around the earth. We now know that the earth's axis points very nearly toward the North Star and that, as the earth turns, it causes the other stars to appear to swing round the North Star.

Summary. *It was formerly thought that the sun and the stars moved; we now know that these apparent movements are caused by the earth's rotation. The axis of the earth points toward the North Star; therefore the other stars seem to circle round the North Star.*

Sumber: Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939:10. New Physical Geography. Revised Edition. New York: The Macmillan Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

> Furthermore, the instances where Ptolemy confirms parameters obtained by Hipparchus and the general agreement between Ptolemy's models and his reported observations were both considered evidence that Ptolemy either selected or altered the original observations to obtain such agreement [cf. Lalande 1757, 421–422], or even that the observations were fictitious [Delambre 1817, i xxv–xxvi]. Finally, the common assumption, first articulated by Tycho Brahe [Dreyer 1918, 349], that Ptolemy's star-catalogue was merely a plagiarism of Hipparchus' was extended by Delambre, who argued [1817, i xxv–xxix] that much of the substance of the *Almagest* was really the work of Hipparchus which Ptolemy revised and presented without proper credit.

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: x. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

> Subsequent research has substantially qualified Delambre's estimate of Hipparchus' accomplishments and of the extent of Ptolemy's unacknowledged debt to Hipparchus [cf. Aaboe 1955, 1974; Neugebauer 1956 and 1975, 274–341; Swerdlow 1969, 1979; Toomer 1967, 1973, 1974, and 1980]. In particular, Kugler's discovery [1911, 111] that nearly all of the parameters for mean motion ascribed to Hipparchus were of Babylonian origin, destroyed most of the direct evidence supporting Delambre's thesis that Hipparchus was the superior practical astronomer and that Ptolemy depended heavily on his predecessor for his empirical results. Delambre's argument was further weakened by Vogt's [1925] careful demonstration that Ptolemy's star-catalogue could not have been simply taken from Hipparchan data with an adjustment in longitude for precession [cf. Neugebauer 1975, 200–284; Evans 1987].

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: x. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

tial shadow at noon,[10] suggests an alternative source for this parameter.) Nevertheless, assuming a precision of 0;5°, the above values are the only possibilities consistent with Ptolemy's value for the latitude of Alexandria, and so are most probably the zenith-distances he actually observed. If so, Ptolemy's determination of the Sun's zenith-distance at winter solstice was essentially accurate, and the error in his value for the obliquity arose solely from the error in his measurement of the Sun's zenith-distance at summer solstice.

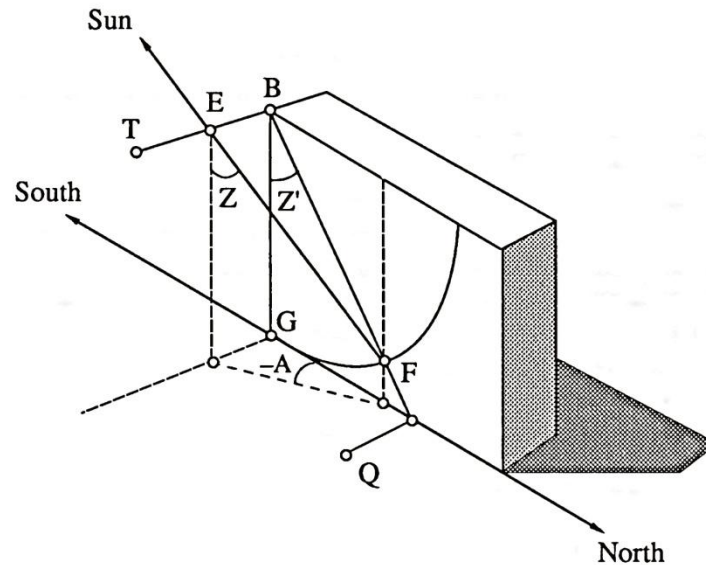



Figure 1.2. Ptolemy's Plinth as Seen from the Northeast

Consider next the movement of the Sun's shadow on the plinth as the Sun approaches the meridian. In Figure 1.2, BT represents a small cylinder parallel to the horizon and perpendicular to the plane of the meridian, whose shadow, BFQ, intersects the scale of the plinth at F. The face of the plinth is in the plane of the meridian and the line BG perpendicular to the horizon. The Sun's actual zenith-distance is denoted by z and its azimuth by $-A$. Finally z' ($= \angle GBF$) is the angle which would be read

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 6. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

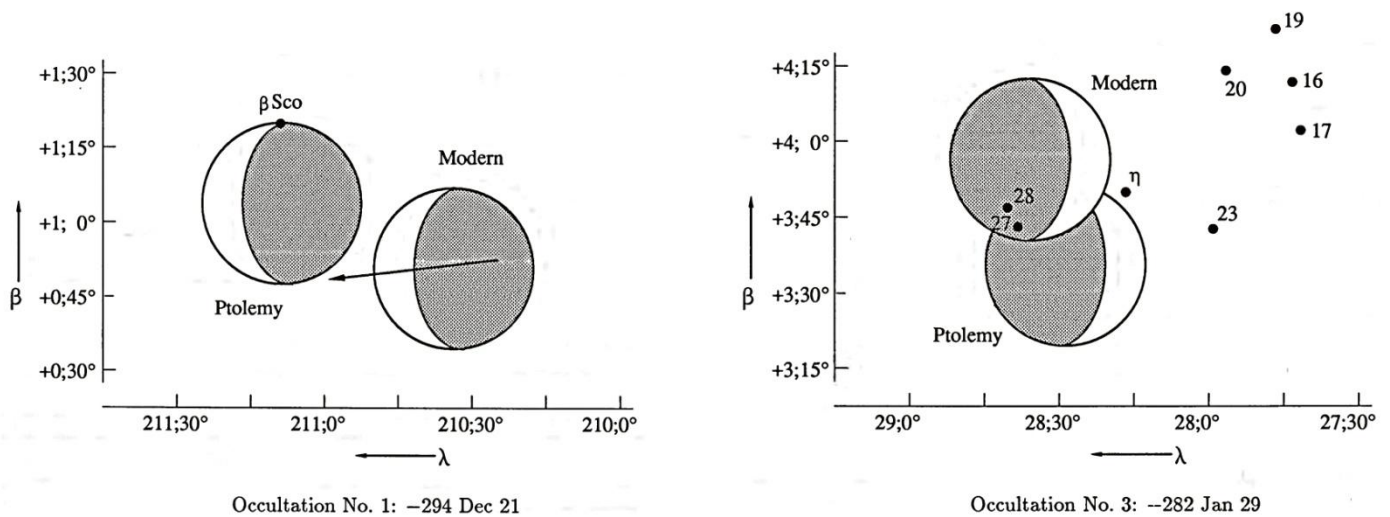
Figure 2.1

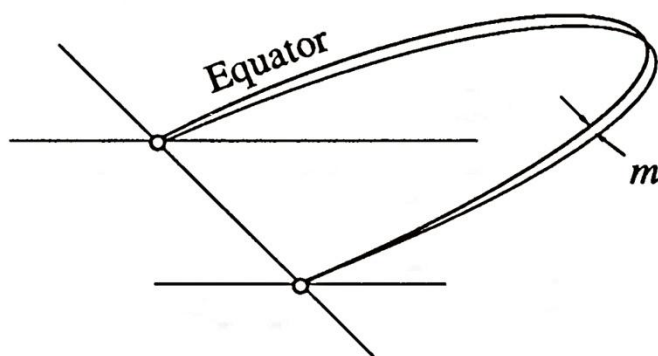
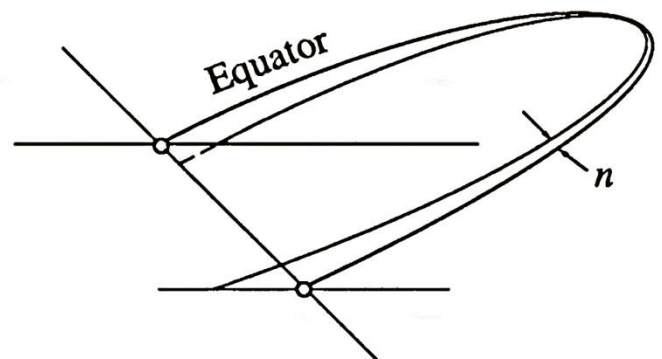
Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 26. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

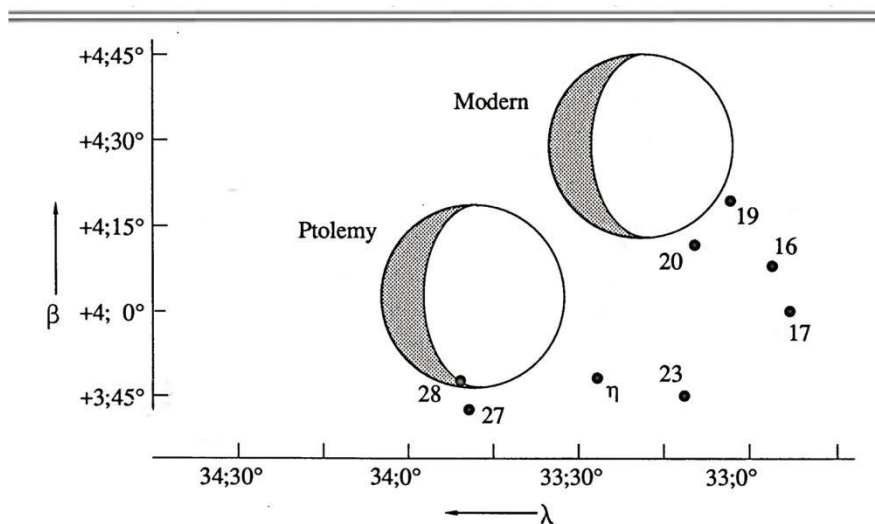
Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

Figure 2.6: Ptolemy's Solar Model

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 43. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 81 & 84. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 34. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 89. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul '*Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters'* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

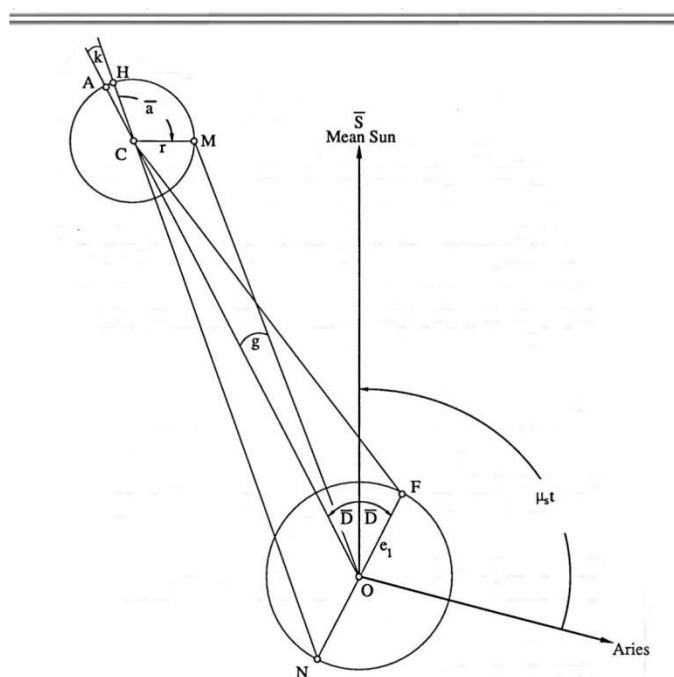



Figure 4.1. Ptolemy's Lunar Model

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 128. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Britton, John Phillips (1992) berjudul ‘*Models and Precision: The Quality of Ptolemy’s Observations and Parameters’* (New York and London: Garland Publishing Inc) tercetak:

The Errors of Ptolemy's Lunar Parameters and Observations 135

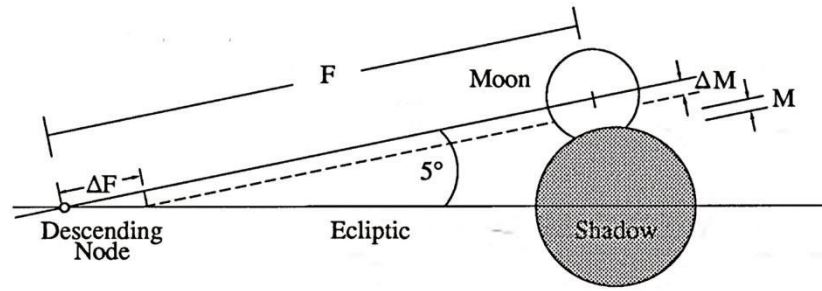



Figure 4.3

The two eclipses Ptolemy chose for this correction occurred in −490 Apr 25 and +125 Apr 5, so that the effective epoch for this determination is −183. For this date, the error in Ptolemy's mean motion in argument of latitude is −0;2.54° *per* century, which corresponds to an error of −0;15.6° in the progress in argument of latitude during the intervening 6.15 centuries.

Figure 4.3 shows the configuration of the Moon, the Earth's shadow, and the descending node at the time of these two eclipses. The error in $\bar{F}$ caused by an error (ΔM) in the recorded magnitude will be very nearly

$$\Delta\bar{F} = \Delta F \cong \frac{0;2.5\Delta M}{\tan 5°}(°), \quad (10)$$

since both ΔF and ΔM are small.

Sumber: Britton, John Phillips. 1992: 135. Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters. New York and London: Garland Publishing Inc. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.2.6. *Minor and Major*

Pada buku karya Meschkowski, Herbert (1968: 53) berjudul '*Introduction to Modern Mathematics'* (London: George G. Harrap & Co. Ltd) tercetak '*The numbers $x < 0$ are called negative numbers*' yang merupakan elemen mendahului nol (*elements preceding zero)* seperti terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

In order to define the difference of two numbers *without restriction* it is necessary to extend the range of the (natural) numbers. To do this we have only to go back to the set Z of integers defined in III 1. In this set, which was specified by the axioms A_1, A_2 and A_3, we chose an arbitrary element as the number zero (0) and the following elements in the given ordering as the natural numbers 1, 2, 3, ... We shall now give names to the elements *preceding* zero. For the predecessor '0 of the number 0 we write -1, for "0 we write -2, and so on. Hence the 'pearls' of the string of Fig. 11 have been assigned names as shown in Fig. 12. The numbers $x < 0$ are called *negative numbers.*[1)]

For negative numbers the following ordering obviously holds

$$(-m) < (-n) \quad \text{if} \quad n < m \tag{27}$$

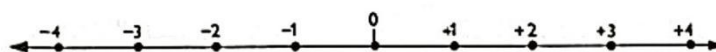



FIG. 12.

[1)] Correspondingly the *natural* numbers are also called *positive* numbers.

Sumber: Meschkowski, Herbert. 1968: 53. Introduction to Modern Mathematics. London: George G. Harrap & Co. Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan bacaan ini, saya menjadi tahu bahwa angka merupakan elemen, yang ternyata telah dikumandangkan oleh Pythagoras of Samos (6th century B.C.) dengan simpulannya '*The elements of numbers were the elements of things*'. Simpulan ini berdasarkan temuan Pythagoras tentang instrumen musik dan *consonant sounds* bahwa '*Musical instruments that produce consonant sounds are related to one another by simple numerical ratios*'. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 10) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

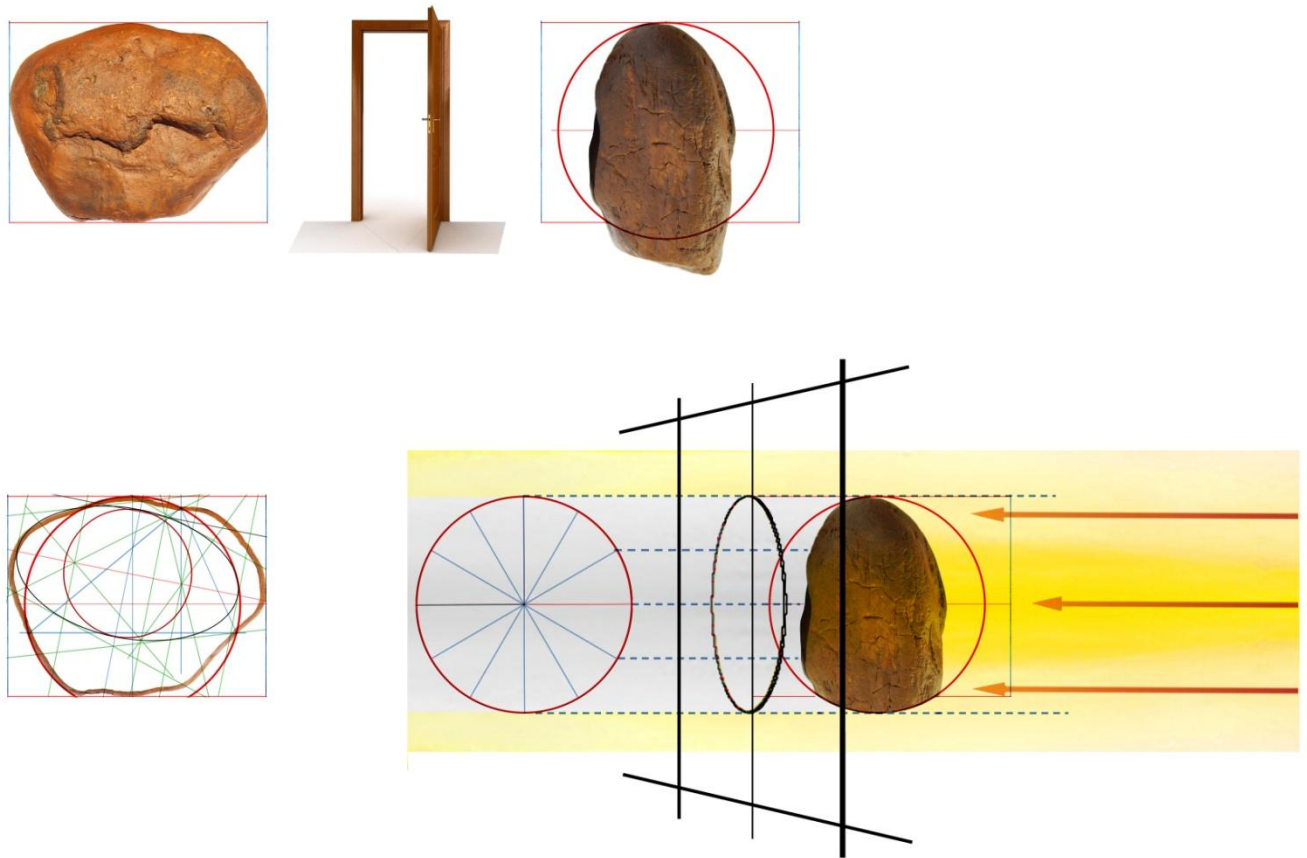
1.0.2 *Geometry in Greek Natural Science*

Pythagoras of Samos (6th century B.C.), or one of his followers, discovered that musical instruments that produce consonant sounds are related to one another by simple numerical ratios. Encouraged by this momentous discovery, the Pythagoreans sought to establish other correspondences between numbers and natural processes. They believed, in particular, that celestial motions stood to one another in numerical relations, producing a universal consonance or 'cosmic harmony'. Since, as they observed, "all other things appeared in their whole nature to be modelled on numbers",[30] they concluded that "the elements of numbers were the elements of things".[31]

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 10. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

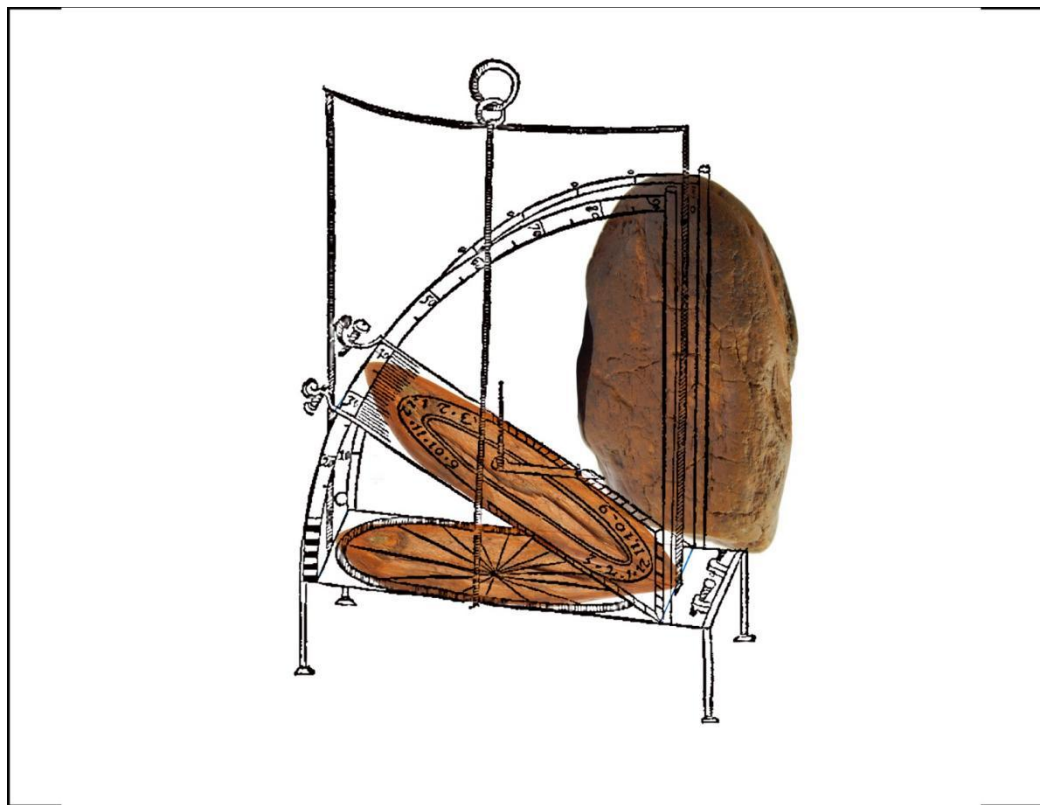
Pythagoras bahkan mempelajari '*Musical Motion (Enarmonios Phora)*' (Torretti, Roberto, 1978: 13).

8.2.7. Ilustrasi Proyeksi Peta pada Batu Levria MAR (0110)

Dengan mengandaikan Batu Levria MAR (0110) merupakan Bumi yang tampak lingkarannya, ilustrasi proyeksi Peta Bumi pada Batu Levria MAR (0110) dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ada 2 prinsip yang mendasari pemikiran saya:

1. Sinar datang dari arah kanan dan sinar ini merupakan sinar matahari. Saya banyak melihat gambaran ilustrasi sinar matahari berada di kiri. Dengan gambaran sinar matahari yang berada di kanan, Bulan terletak di sebelah kiri, sehingga ilustrasi ini merupakan gambaran *lunar eclipse,* bukan *solar eclipse;*
2. Untuk menggambarkan peristiwa ini, maka posisi *upward* figur Batu Levria MAR (0110) harus bergerak ke kanan seperti pintu lantai yang terbuka, sehingga sisi *upward* menerima sinar matahari yang ada di kanan. Ilustrasinya seperti ini:

.

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni 2017)

Pada buku karya Severt, Jacques; & Sonnius, Laurent (1598: 148 & 149) berjudul 'De Orbis Catoptrici Seu Mapparum Mundi Principiis, Descriptione ac Usu, Libri Tres' (Parisiis: Apud Laurentium Sonnium) tercetak:

PROTOTYPON.

Planiſphæricum Coſmometrum è Poſtelliana Mappa depromptum, ad eius omniúmque Propoſitionum vſum percolendum, quæ libro tertio Orbis Catoptrici continentur.

COSMOMETRI INTERPRETATIO.

AB CD, Coſmometri ſedes quadrata, cuius latera A C, & B D intelligi debent æqualia lateribus AB & CD: præcipit enim Optice quadratum ſolidum in plano depictum ſi parallelogrammi & inæqualium inter ſe laterum effigiem retinere debere.

A, F, & C, G, arcus duo nonaginta partium eleuationi atque depreſſioni Mappæ terreſtris & Solario inſeruientes.

D, G & H, H,

LIBER TERTIVS. 149

D, G, & H, H, adminicula duo quibus fulciuntur arcus

I, I, Ventotum Quadratum & rhumbi ſiue horizon, eo planè modo efformandum, quo definitione poſtrema libri primi dictum eſt, & hîc Quadratum inferius appellabitur.

K L, cardo circa quem voluitur Poſtellianæ Mappæ Typus attollendus ac deprimendus.

M N, perforatæ duæ claues intra quas concluduntur cochlidia duo, vt ipſæ compellantur ac referentur.

O P, Quadratum ſuperius, nunc ſuprà, modò infrà dimouẽdum, & in hoc 10 diagrammate gradibus 26 ſupra finitorem aut ſupra imum quadratum exaltatum.

X Y V Z, Geometricum quadratum in oris ſuperioris quadrati contentum, intra quod horarius circulus adiicitur.

Q R, Poſtelliana Mappa borea ſecundi capitis, intra medium ſuperioris quadrati excauatum circunferenda, & deorſum quandoque conuertenda, vt ſuprà diximus. In cuius oppoſita facie deſcribitur Mappa cæleſtis eo artificio quo capite primo protrahitur.

S, Apex cuius ope digito rotatur ipſa Mappa, modò tamen indicũ motum minimè præpediat.

T, Z, Erectum Gnomon ſiue conus ad horas luſtrandas.

20 T V, vnus indicum latitudinis.

V, Apex ſiue conulus vulgò pinnula in vno extremo indicum, in altitudinis ſiderum & vſus quadrati Geometrici gratiam.

a b c e d, Angulares arcus, è quibus quartus latet ſub tertio.

e, annulus quo ſuſpenſum tenetur Coſmometrum.

f, mediũ quadrati inferioris, & foramen per quod Gnomon deiicitur quoties terreſtris Mappa deorſum conuertenda veniet, & ad horizontale planum referenda, vt cæleſtis Mappa ſuperiorem faciem repræſentet, niſi attollantur ærei cardines, & foraminis loco acus magnetica applicetur, vt monuimus.

g h i k, pediculi quatuor, tanquam baſes quibus inſtrumentum conſiſtit;

30 ſed his vix opus erit ſi foramen dematur.

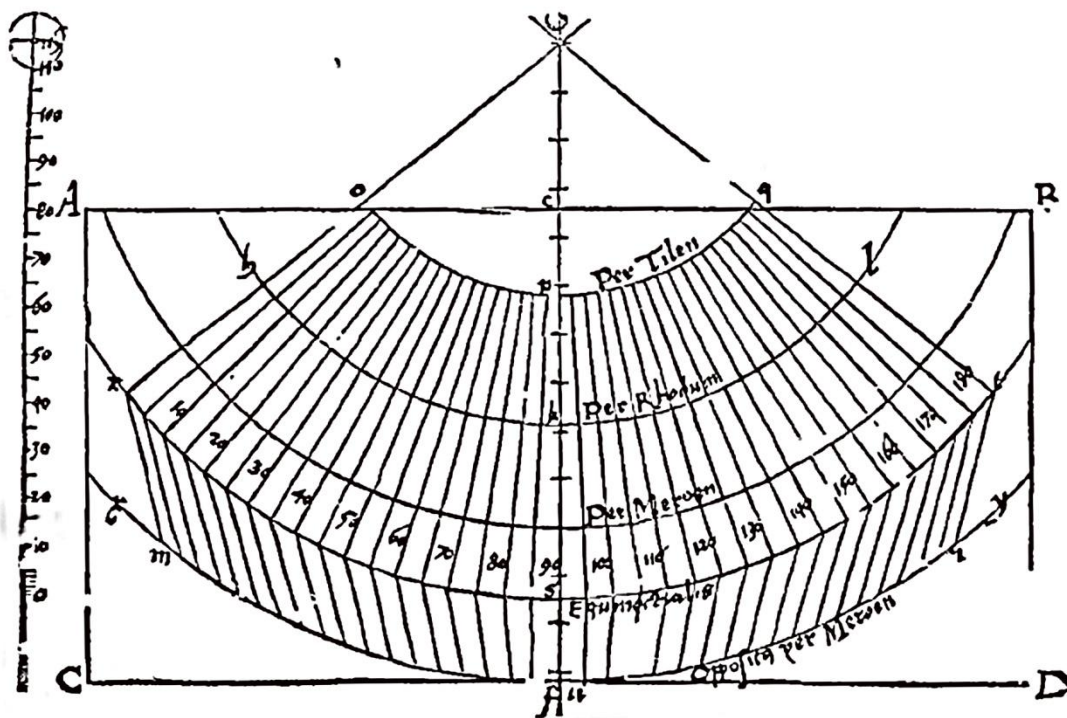
Sumber: Severt, Jacques; Sonnius, Laurent. 1598: 148 & 149. De Orbis Catoptrici Seu Mapparum Mundi Principiis, Descriptione ac Usu, Libri Tres. Parisiis: Apud Laurentium Sonnium. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.3. Membaca Karya Clavdii Ptolemaei berupa Peta Bumi

Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541: 20) berjudul '*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*' (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak:

20 Claudii Ptolemæi

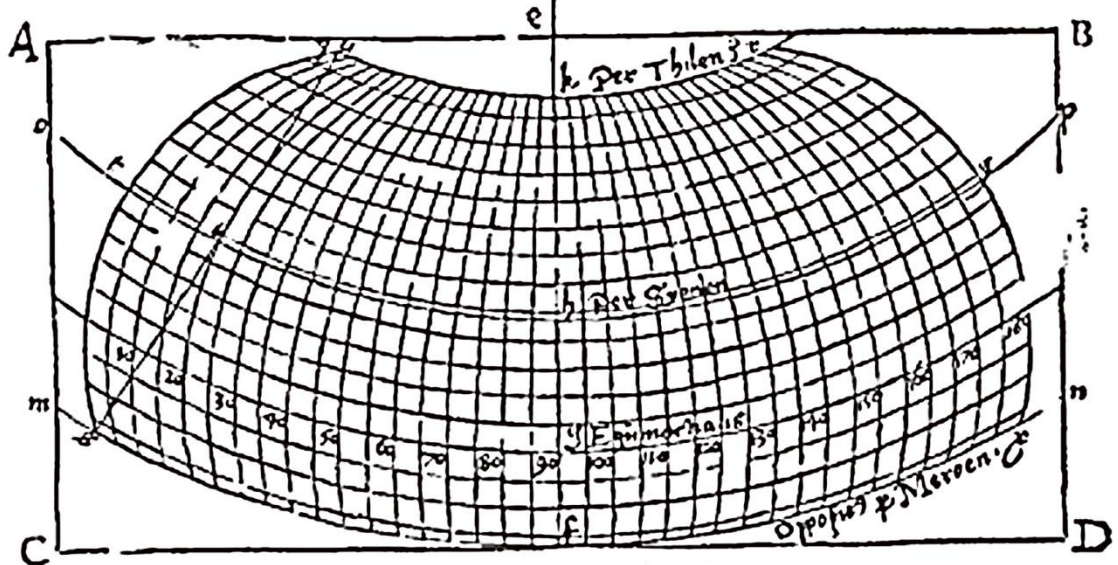
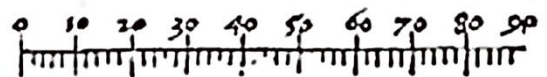
per Rhodum ſectionum 27, diſtantia uerò K S, id eſt à parellelo, qui per Rhodum ad æquinoctialem uſq;, earundem ſectionum exiſtit 36. At diſtantia S V, hoc eſt ea, quæ ab æquinoctiali eſt ad oppoſitum ei, qui eſt per Meroem, earundem 16, cū tertia & duodecima. Prætereà qualium eſt diſtantia P V, ſecundū latitudinem terræ cognitæ, ſeptuaginta nouem cum tertia & duodecima, aut integrarum octuaginta, talium erit & H K L media ſecundum longitudinem diſtantia, centum quadraginta quatuor, ſecundum ea, quæ demonſtrationibus ſupponuntur. eandem enim rationem fermè habēt quadraginta milia latitudinis, + ad ſeptuaginta duo milia longitudinis in parallelo, qui per Rhodū tranſit. Porrò & reliquos ſcribemus parallelos: ſi rurſus centro G uſi fuerimus, & interſtitijs, quę diſtant ab S æqualibus ſectionibus, ut expoſitum eſt, ab receſſibus æquinoctialis. Cæterū non oportet ut eas lineas, quæ pro meridianis ponuntur, ad parallelum uſq; M V N rectas ſcribamus, ſed ſolum uſq; ad æquinoctialem R S T: ac poſteà circunferentiam M V N diuidemus in æqualia, & numero paria ſegmenta, quæ attribuemus meridianis illis, qui per Meroem ſumuntur, ſectionesq; illas coniungemus, cum meridianis, qui rectè ſuper æquinoctialem incidūt, ut appareat, qualis ex inuerſione tranſſumpta, ſit ab altera æquinoctialis parte & ad meridiem declinans poſitio, ueluti oſtendunt R X & T Y lineæ.

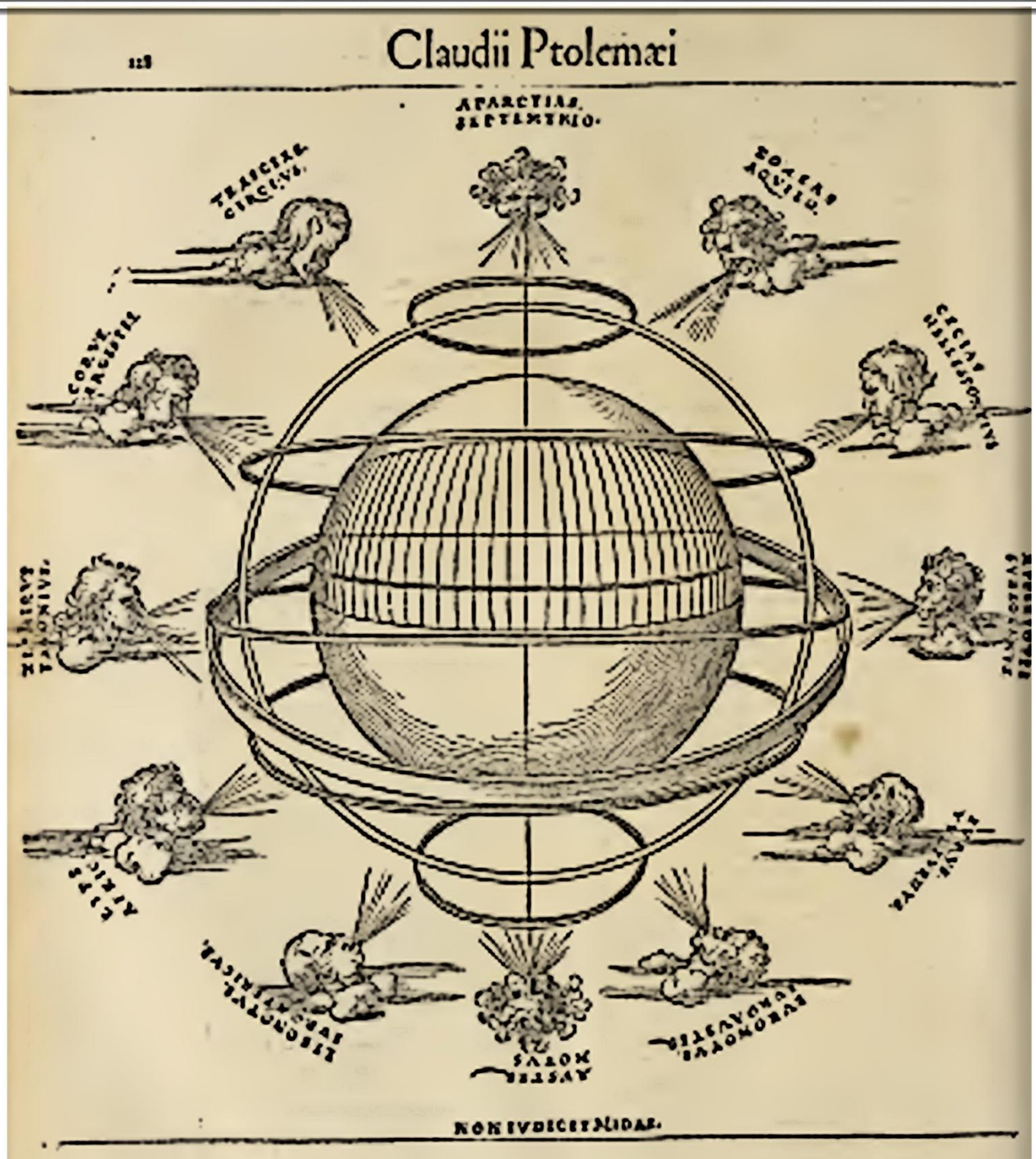
Latitudinem terræ dixit ſupra ca. pi. 10. eſſe quadraginta millium ſtadiorum: longitudinem uerò per Rhodum cap. 14. côcluſit eſſe ſtadiorum ſeptuaginta duorum millium. quæ proportio in hac figura ſeruatur.

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: 20. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

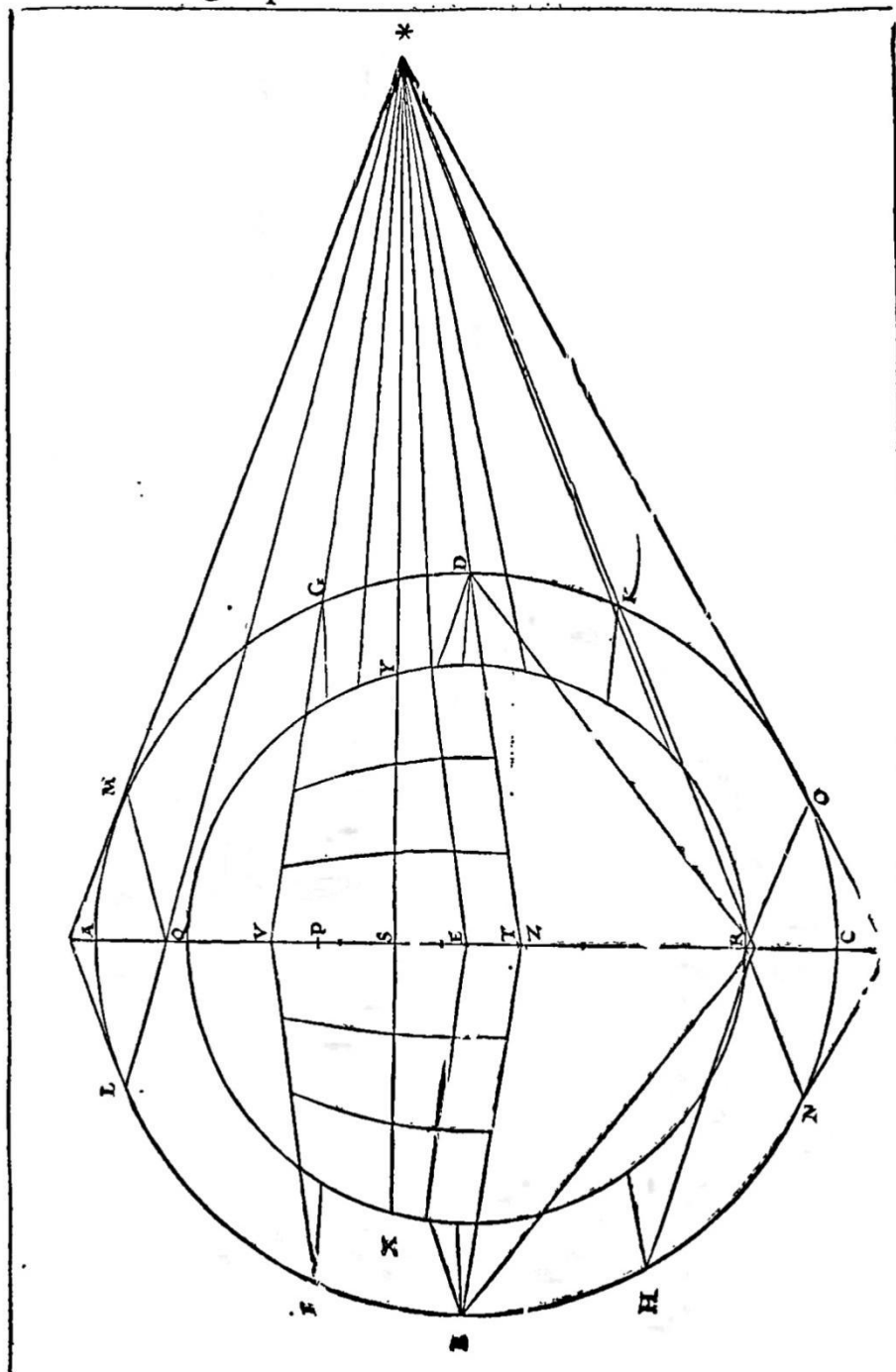
Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541: 23) berjudul ‘*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*’ (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak

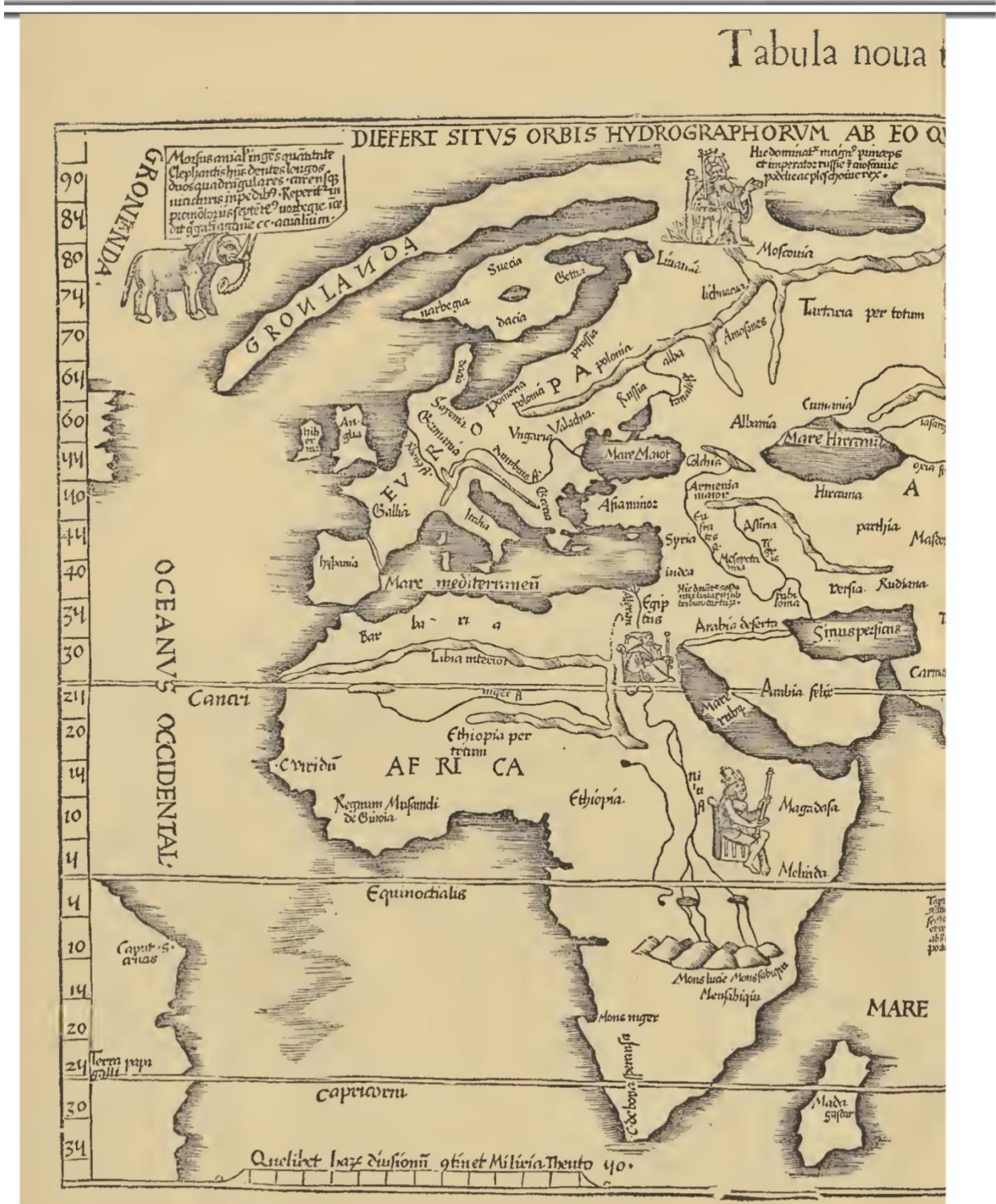
Geographiæ Liber I. 23

Ibi profecto id est, in priore descriptione, nõ est seruata ratio paralleli per Rhodũ, sed paralleli per Thylen, quod & ducta hic recta linea S T V docet, quanquã & hic male ipsa ducatur à circulo australi ad Thylen, sed ducenda esset ab æquatore ad Thylẽ, ut omnes intermedios parallelos probaret esse in priore descriptione contractiores.

dus est, quemadmodum + ibi, sed planè in omnibus fermè. Si enim & hic producamus S T V rectam, ueluti in priori figura, circunferentia H T minorem uidelicet rationem faciet ad F S & K V q̃ cõueniat rationi descriptionis huius: ita ut secundũ totã H T patiatur defectum. Si uerò ipsam H T commensuratam faciemus K F latitudinis distantiæ, F S & K V maiores erunt Symmetrijs, ad F K, Quẽadmodum ad H T. Si autem F S & K V commensuratas ipsi F K seruauerimus, H T minor erit commensaratione ad K F, quemadmodum ad K V & F S.

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: 23. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

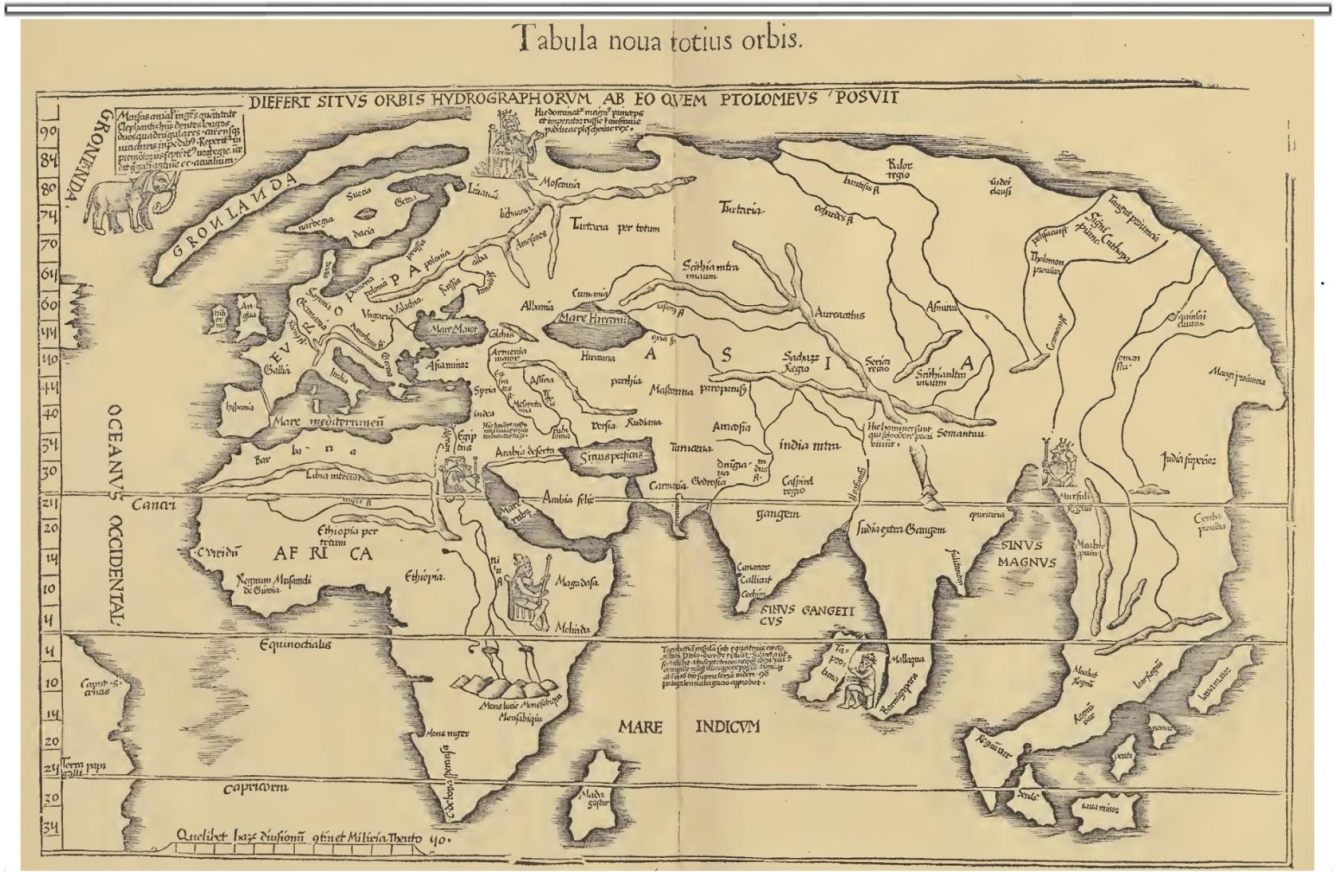
Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541: 128) berjudul ‘*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*’ (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak:

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: 128. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541: 129) berjudul '*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*' (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak:

Sumber: Ptolemy, Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht. 1541: 129. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541) berjudul ‘*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*’ (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak gambar peta yang dibuat Clavdii Ptolemaei berjudul ‘*Tabula Nova Totius Orbis*’ tanpa halaman pada lembar ke-346 seperti ini:

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-346. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Demikian pula pada lembar ke-347 tercetak gambar seperti ini:

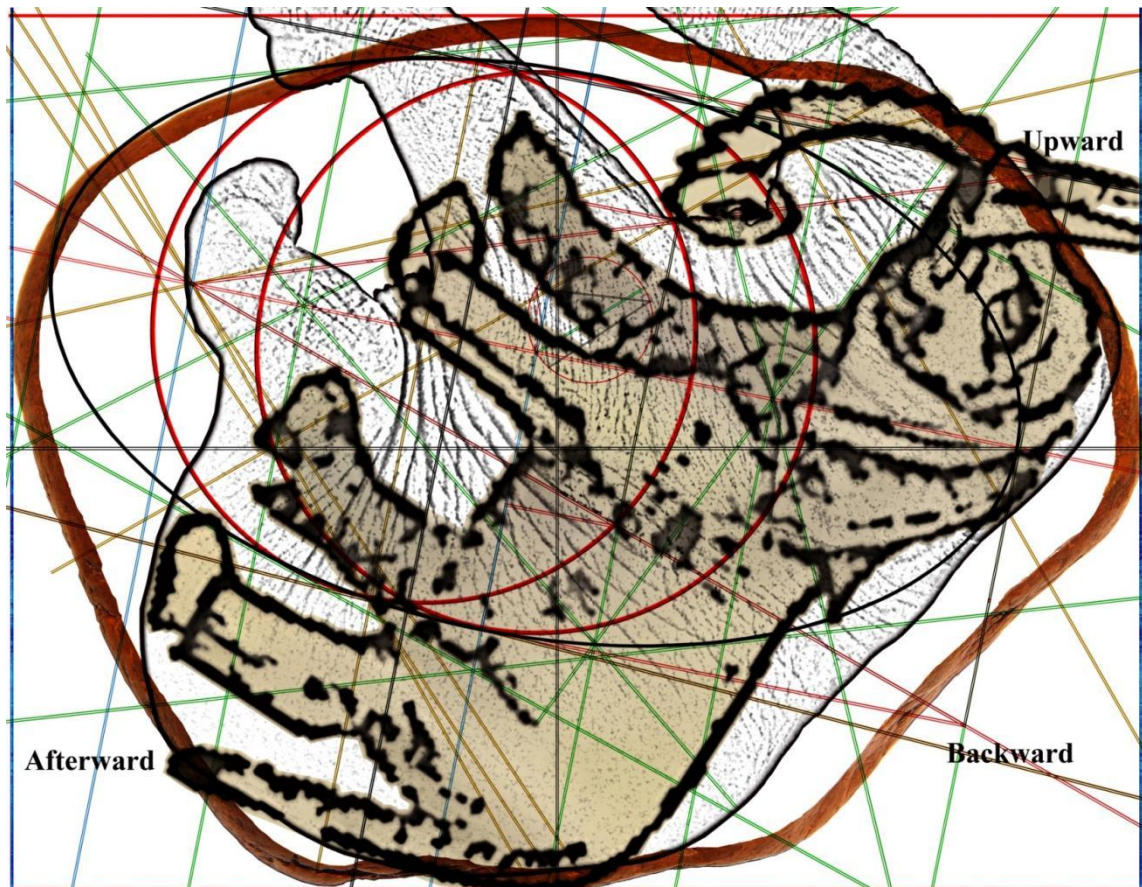
Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-347. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

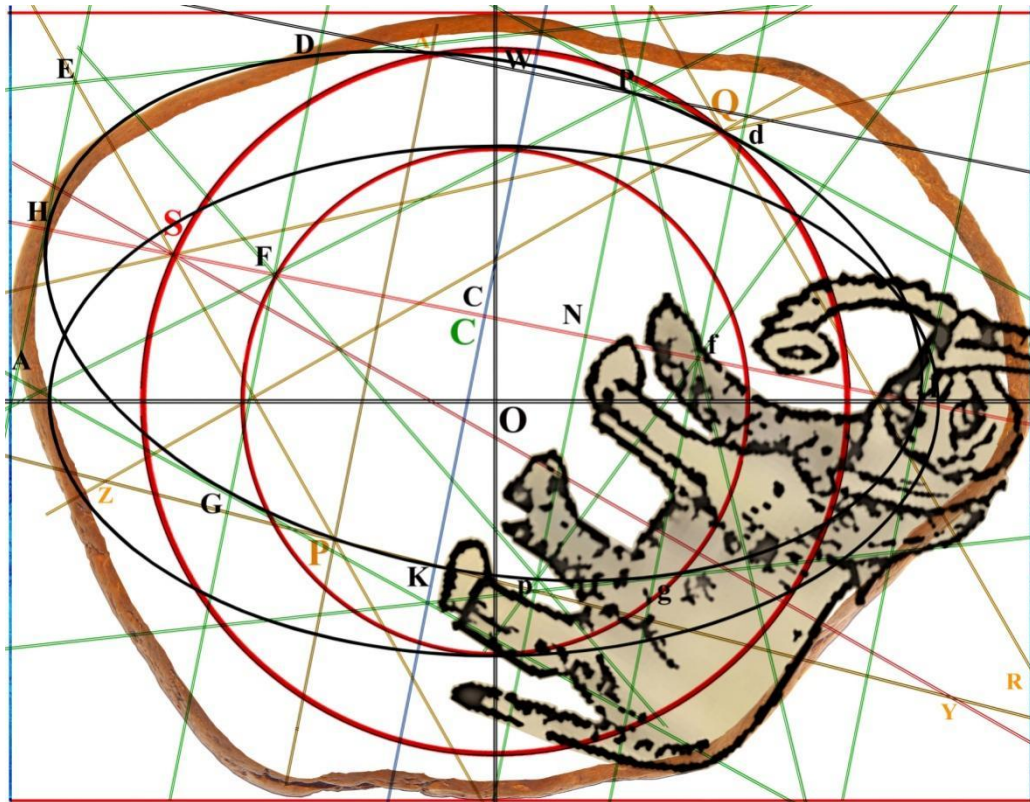
Kedua gambar saya padukan seperti ini:

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-346 & 347. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

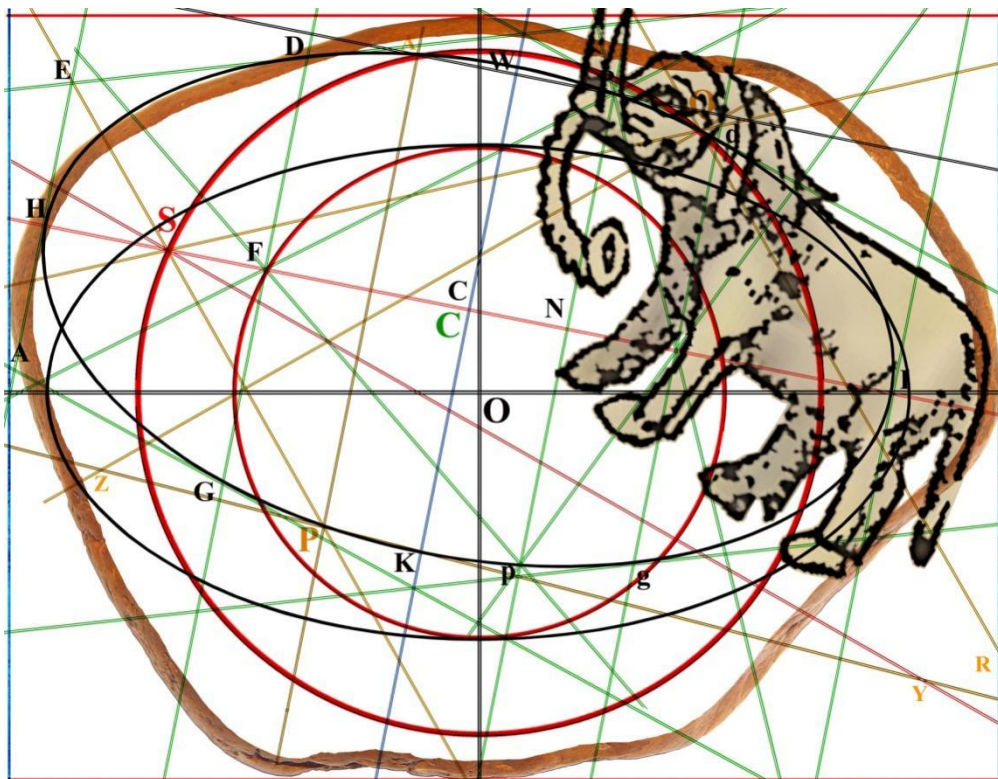
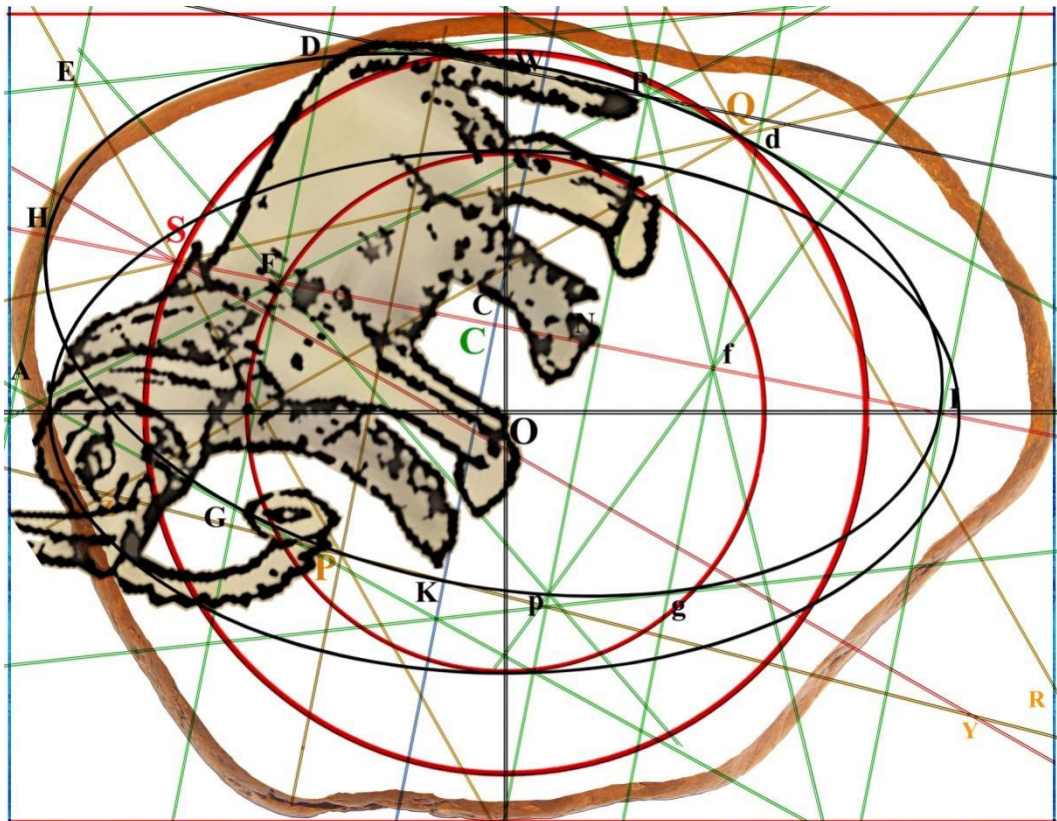
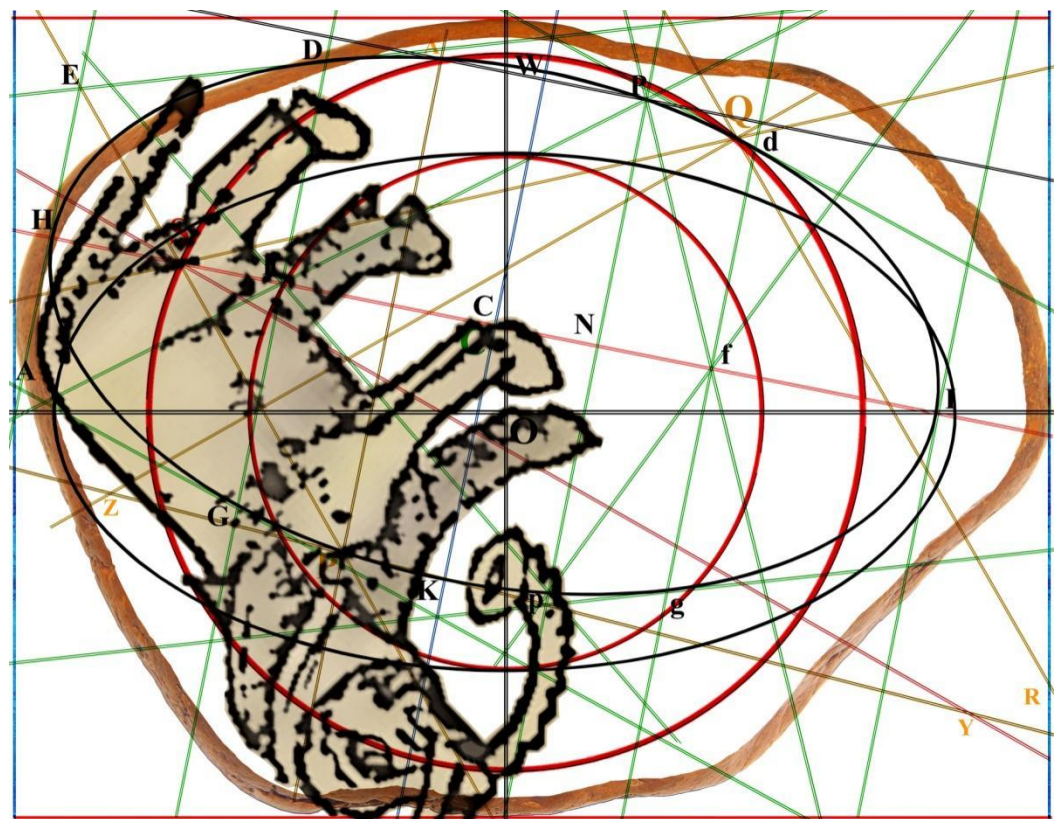
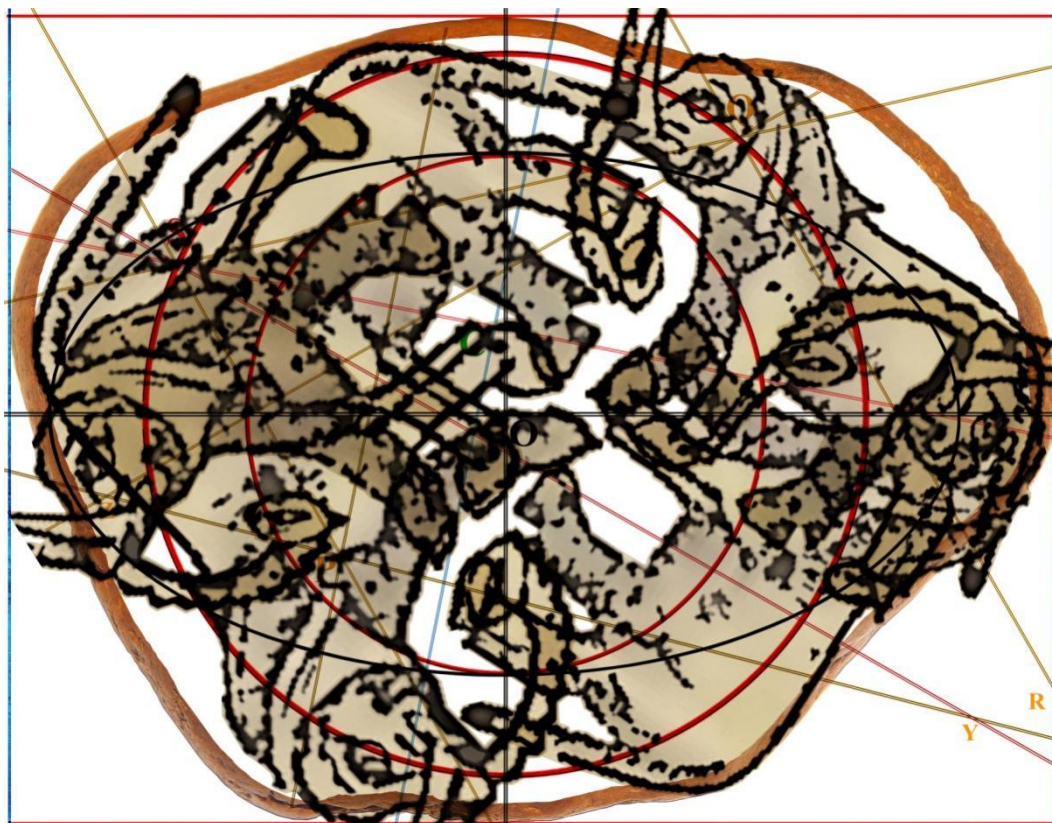
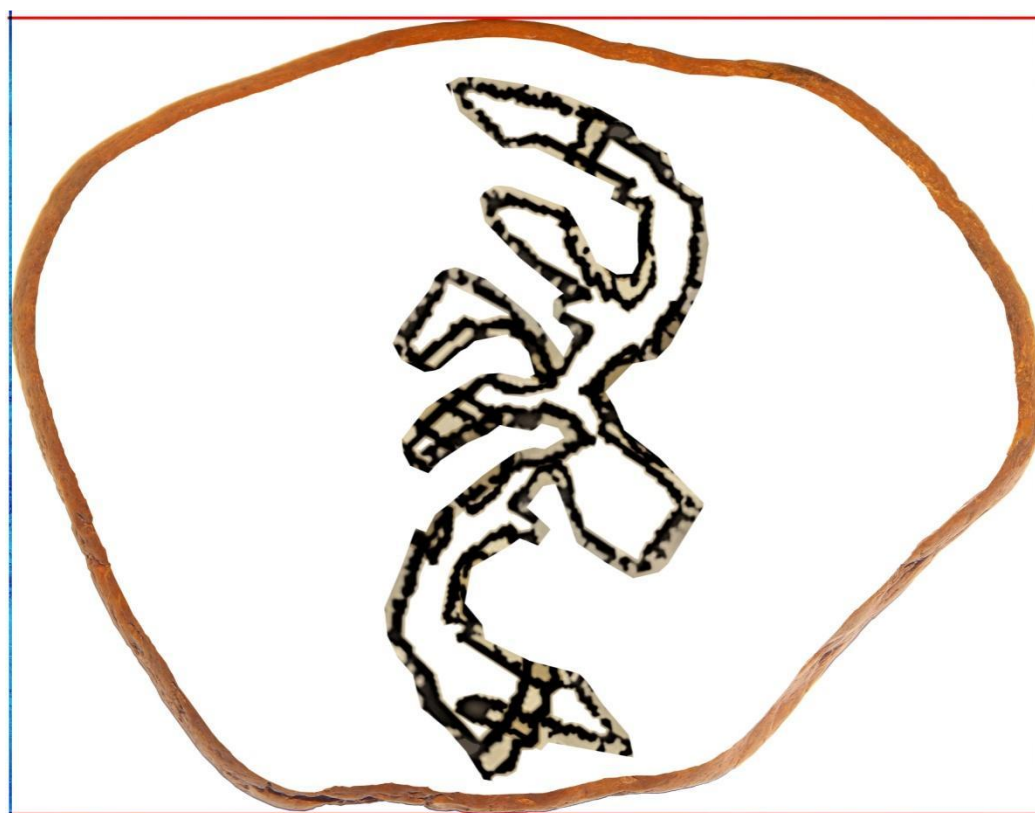
8.3.1. Gajah pada Peta Bumi Karya Clavdii Ptolemaei

Pada Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei saya melihat ada petunjuk berupa gambar seekor gajah sudut kiri atas seperti ini:

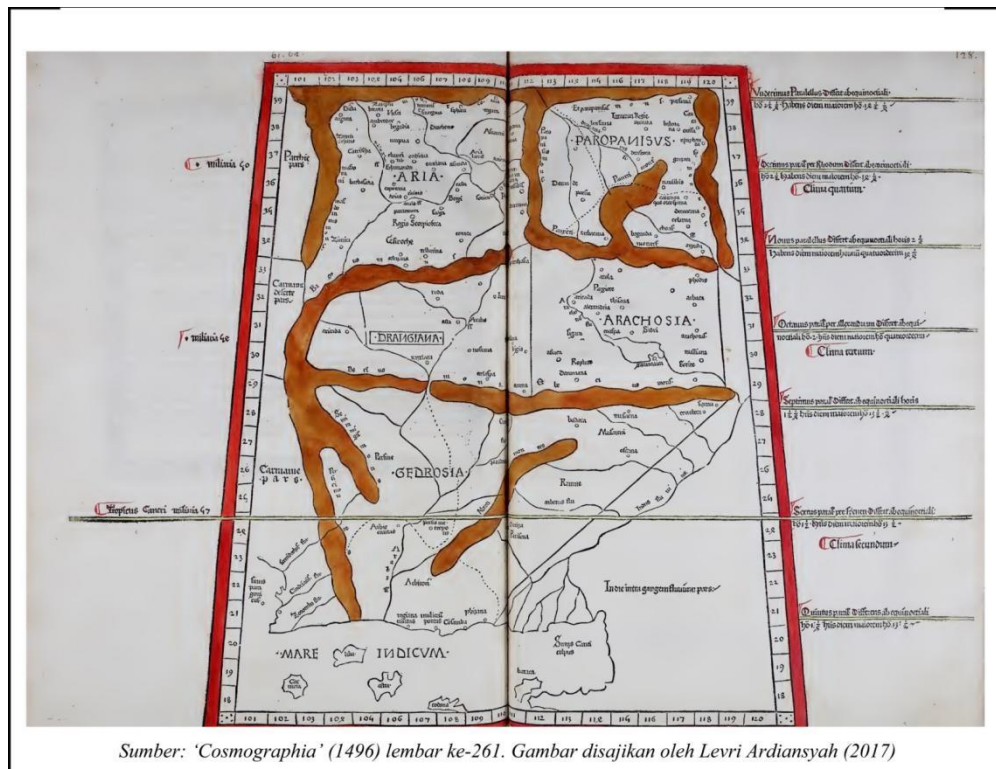
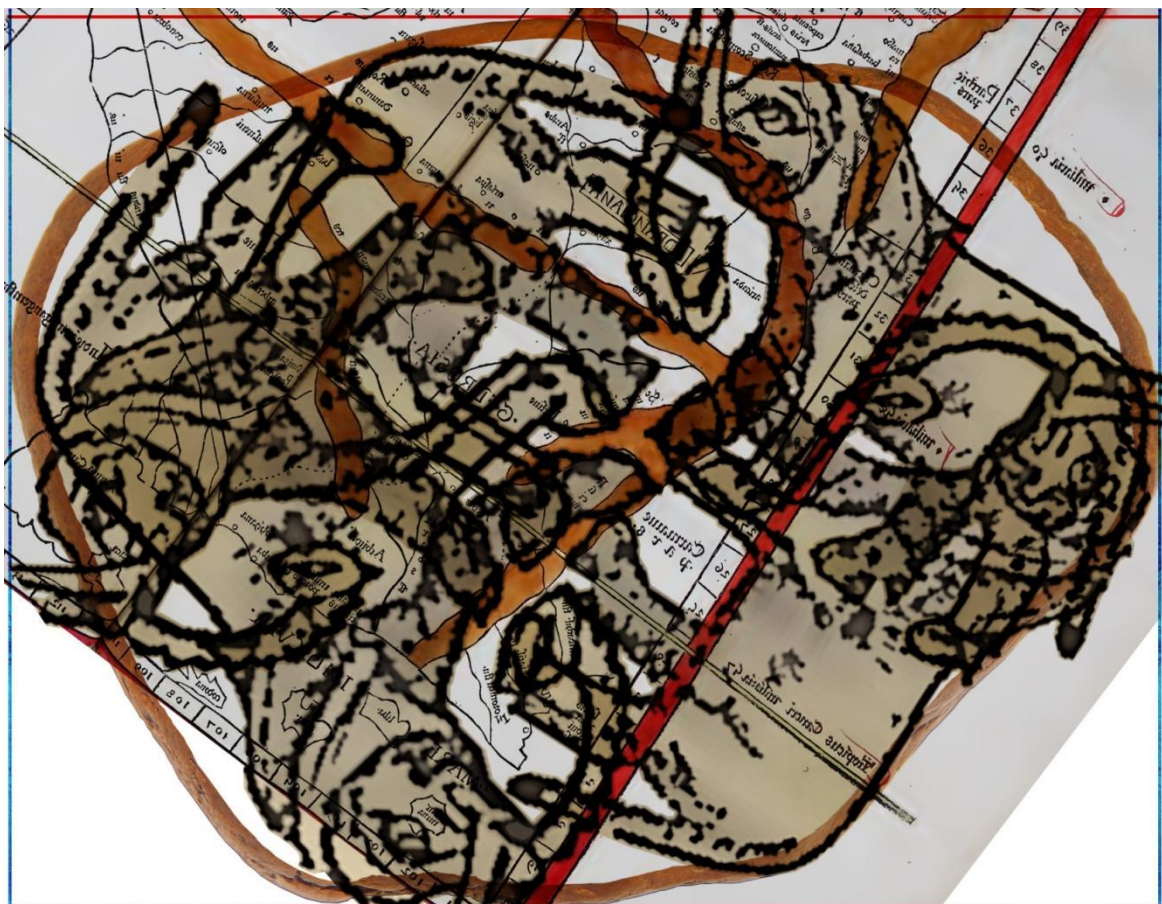
Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-346 & 347. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Melalui proses *contiguity*, dapat saya gambarkan *resemblance* postur gajah pada Peta Clavdii Ptolemaei padu pada gores batu berupa gajah yang terdapat di figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Postur padu gajah lainnya dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

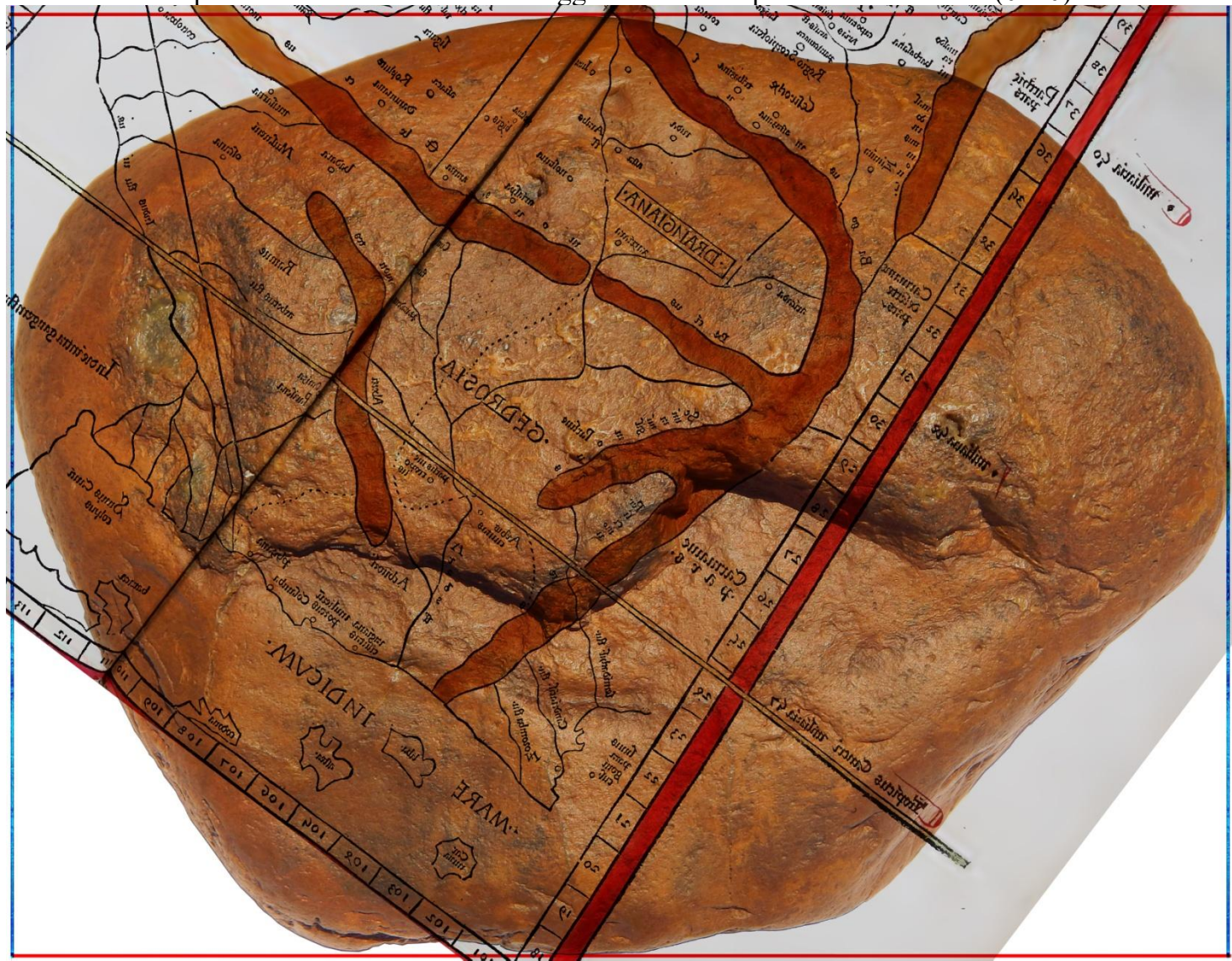
Rotasi padu dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

8.3.2. *Resemblance* berupa Peta Padu Area Gedrosia – Aria terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Pada buku berjudul '*Cosmographia'* (1496) lembar ke-261 tercetak satu rincian Peta Clavdii Ptolemaei yakni Peta Area Gedrosia hingga Aria seperti ini:

Sumber: 'Cosmographia' (1496) lembar ke-261. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

a

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juni, 2017).

8.4. Tangkuban Perahu dan *Resemblance* berupa Peta Bumi Padu Karya Clavdii Ptolemaei terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) berdasarkan Figur Geometrikal Gajah

Dengan begini, saya tersadarkan telah menggunakan keyakinan *The Chaldean Astonomers* tentang '*A boat turned upside down*' yakni bentuk Bumi seperti Tangkuban Perahu; (Roberts, Frank C (1885: 8 & 9) berjudul '*The Figure of the Earth*' (New York: D Van Nostrand Publisher). Pada buku karya McMillan, M (1914: 217) berjudul '*A Journey to Java*' (London: Holden & Hardingham) tercetak '*Tangkoeban Prahoe, shaped like the prow of some giant boat*' seperti ini:

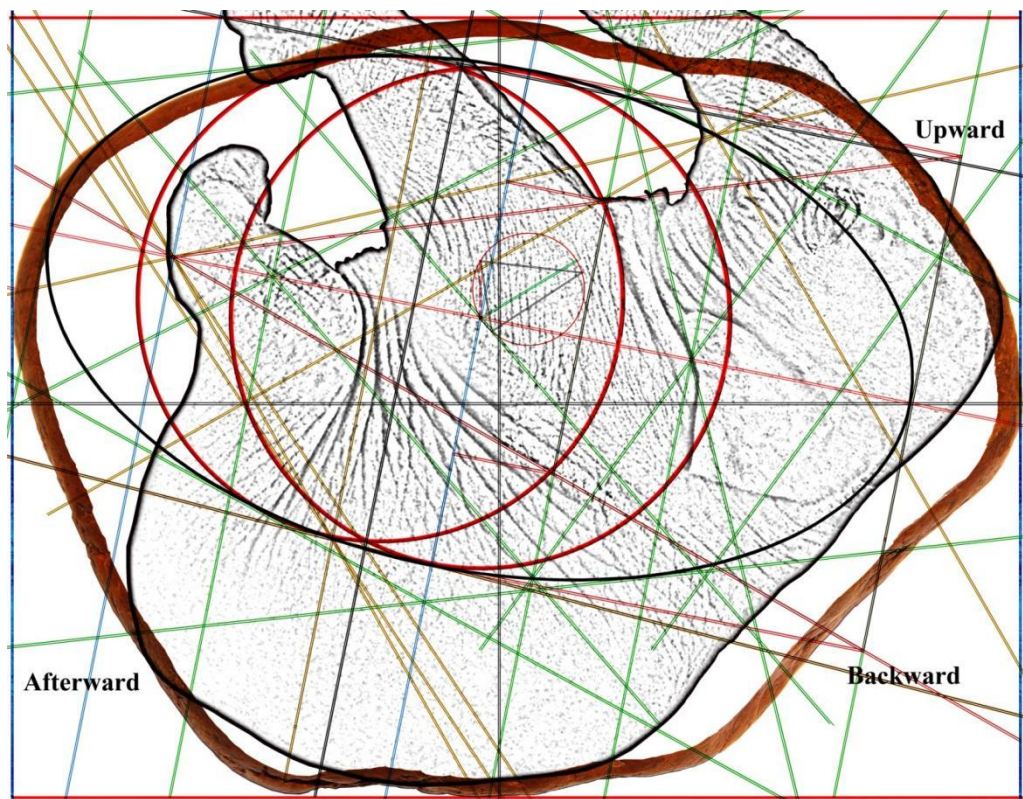
Standing under the cupola, which was open on all four sides, we looked out upon a glorious panorama of lake and mountains. It was a wonderful prospect. The Black Thunder mountain still dominated the scene, but to the right of it was Tangkoeban Prahoe, shaped like the prow of some giant boat. In the South the smoke of Papandajan could be seen curling upwards and losing itself in the clouds. Down below, like a sea of glass, the lake of enchantment glittered in the sun, more mysterious and fairy-like than ever. As we gazed from where

Sumber: McMillan, M. 1914: 217. A journey to Java. London: Holden & Hardingham. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Legenda singkat *Tangkoeban Prahoe* sebagai perahu yang terbalik ini berkenaan dengan (1) *shape of a mountain resembles the overturned prow of a gigantic boat;* (2) *ancient Javanese escaped when the world was flooded* dan (3) *peopled the islands of the East* seperti terbaca pada cetakan kutipan ini:

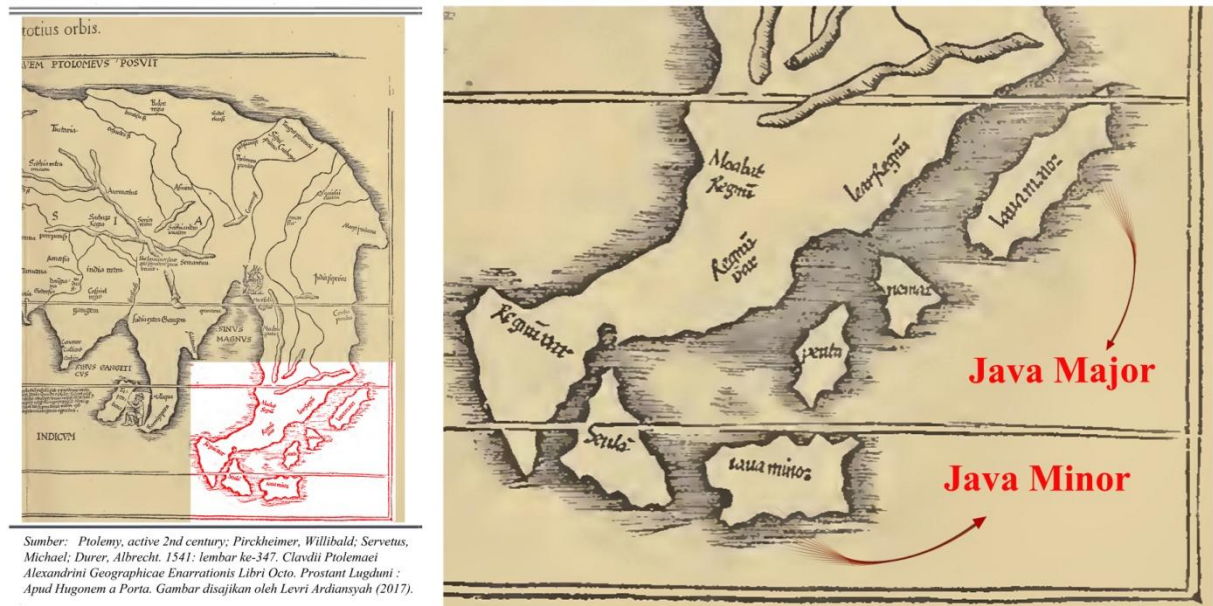
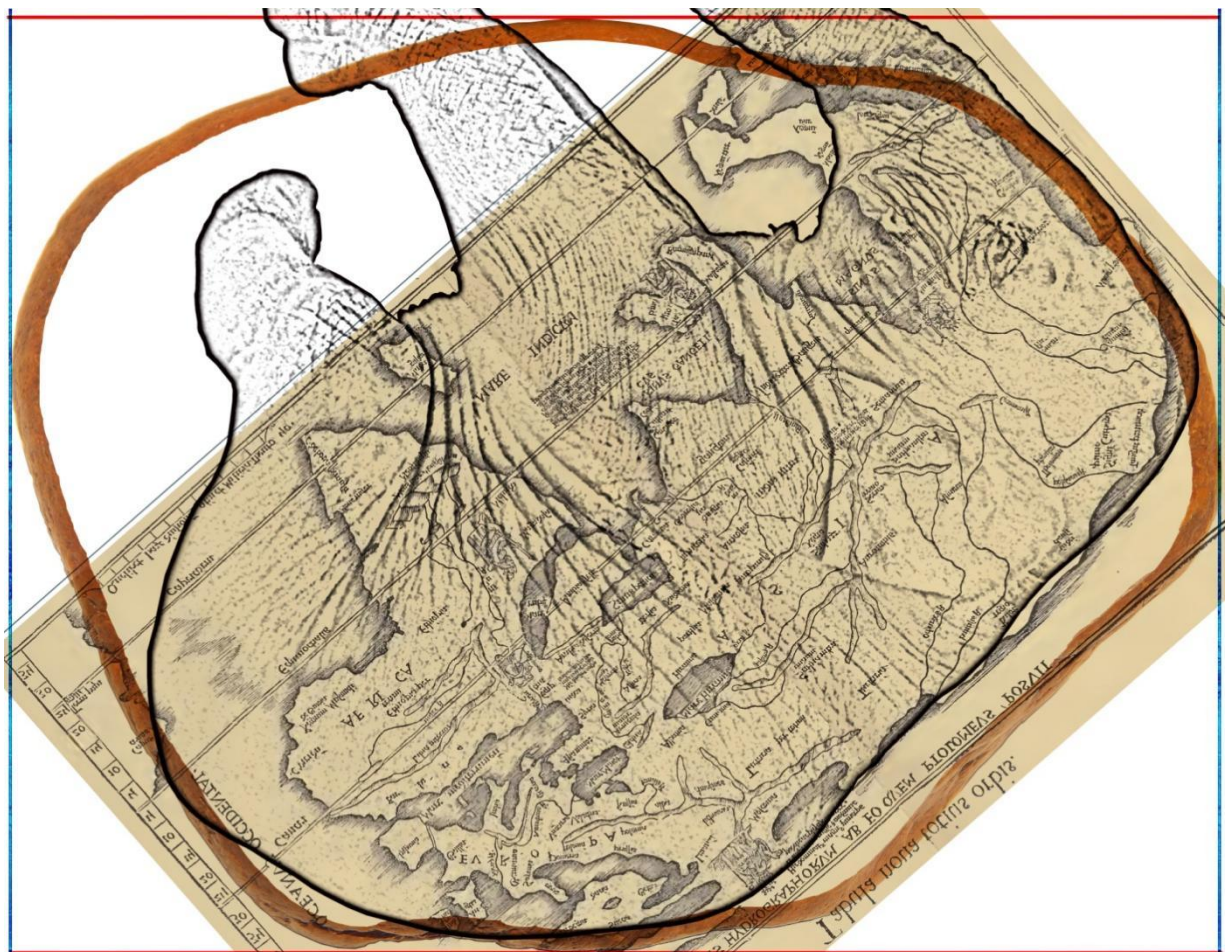
Close to the town are the Tjiampeloes Baths, and within half an hour's drive is the pretty waterfall called Tjoeroek-Dago; but the great excursion from Bandoeng is to the crater of the Tangkoeban Prahoe. It is so called because in shape the mountain resembles the overturned prow of a gigantic boat. Legendary lore looks upon it as the petrified remains of the colossal boat in which the ancient Javanese escaped when the world was flooded; it rested on this mountain, and as the waters fell the occupants descended into the plain, and in process of time peopled the islands of the East. We had planned to visit this famous vol-

Sumber: McMillan, M. 1914: 239. A journey to Java. London: Holden & Hardingham. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Gores batu berupa gajah pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) yang saya maksud seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

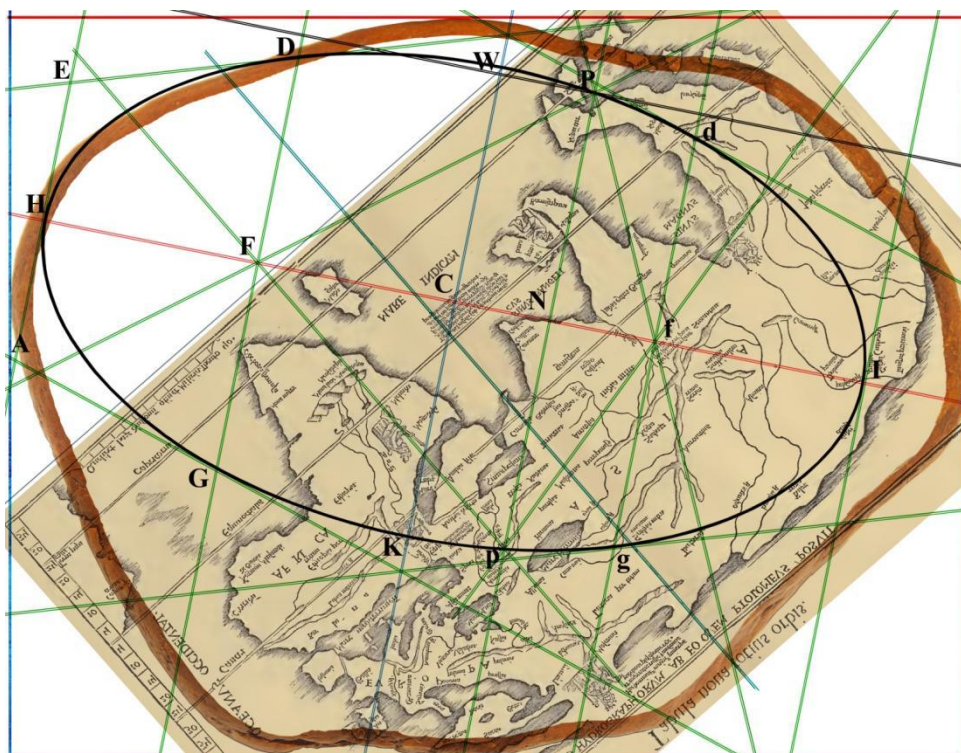
Berdasarkan *resemblance* postur gajah pada Peta Clavdii Ptolemaei terhadap gores batu berupa gajah pada figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) dapat saya lakukan *contiguity* Peta Clavdii Ptolemaei terhadap figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) berdasarkan langkah-langkah seperti ini:
Pertama. melakukan '*A map turned upside down*' seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Hasilnya adalah: *backward* menjadi *upward,* artinya *Java Minor* menjadi *Java Major/*

Kedua, memposisikan peta terbalik padu pada posisi gores batu berupa gajah pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Ketiga, memperjelas garis tengah (*meridians*) yang terdapat pada peta buatan Clavdii Ptolemaei berjudul '*Tabula Nova Totius Orbis*' seperti ini:

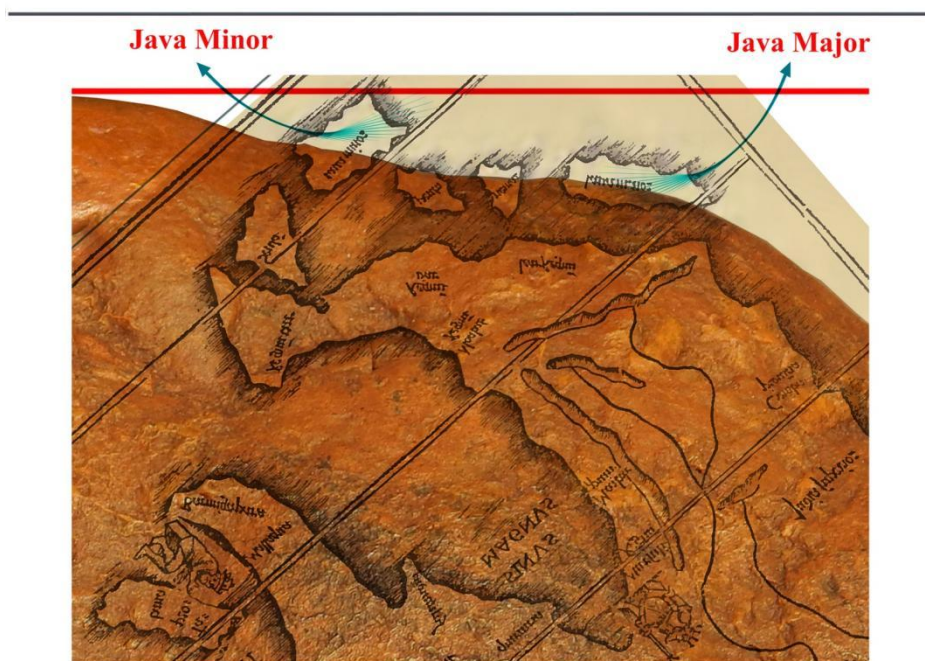
Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

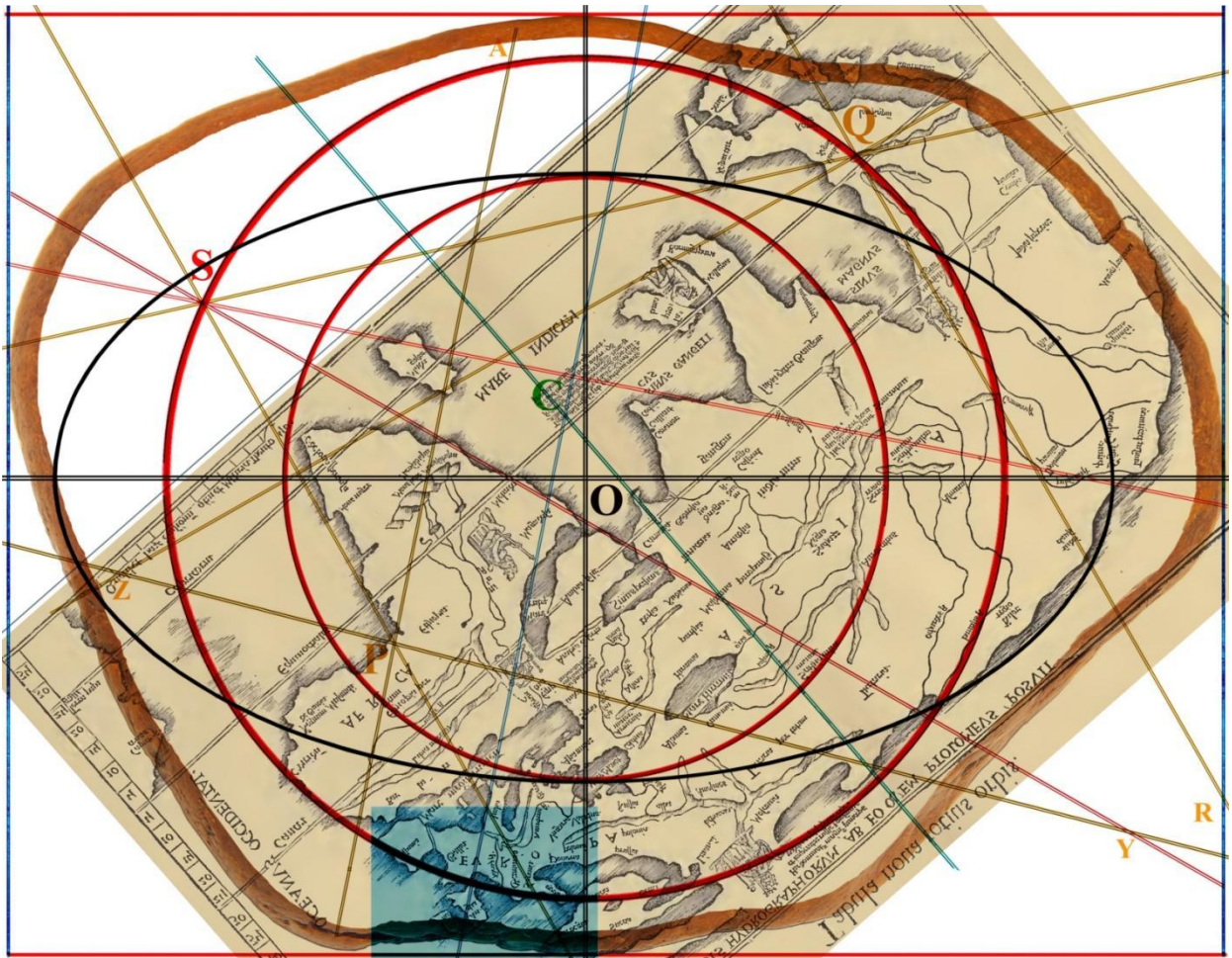
Keempat, menghadirkan *elements of the ellipse* seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Hasilnya adalah garis *meridians* yang terdapat pada peta buatan Clavdii Ptolemaei berjudul '*Tabula Nova Totius Orbis*' berada pada posisi paralel terhadap *segment Fp* yang terdapat pada *the elements of the ellipse.*

Kelima, memadukannya (*contiguity*) pada figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

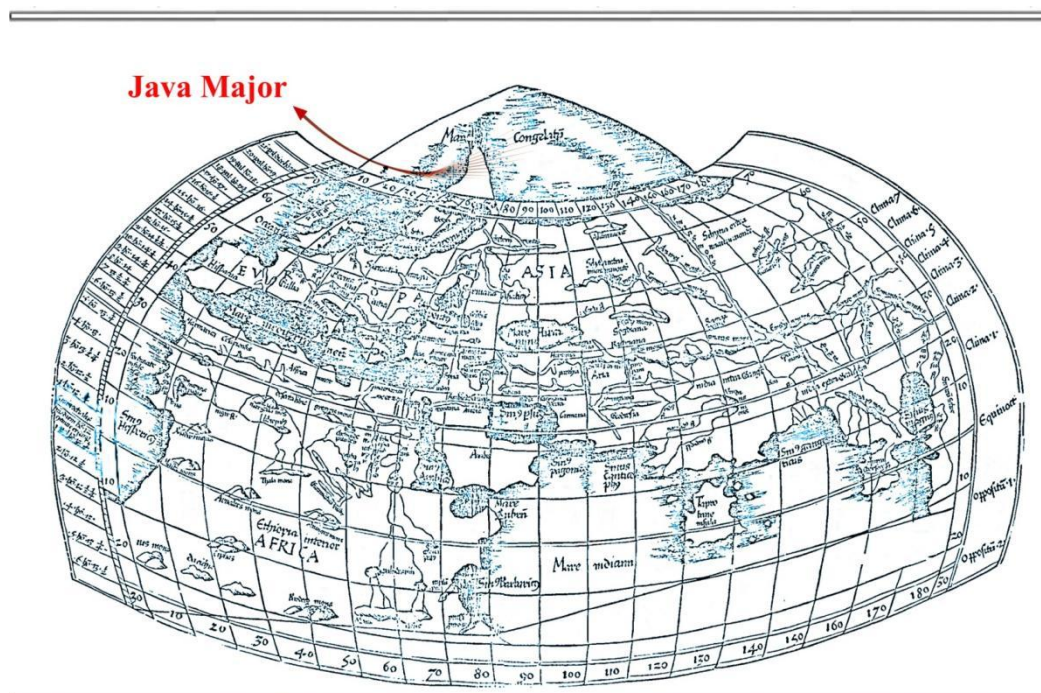
Posisi *Java Minor* dan *Java Major* tampak seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

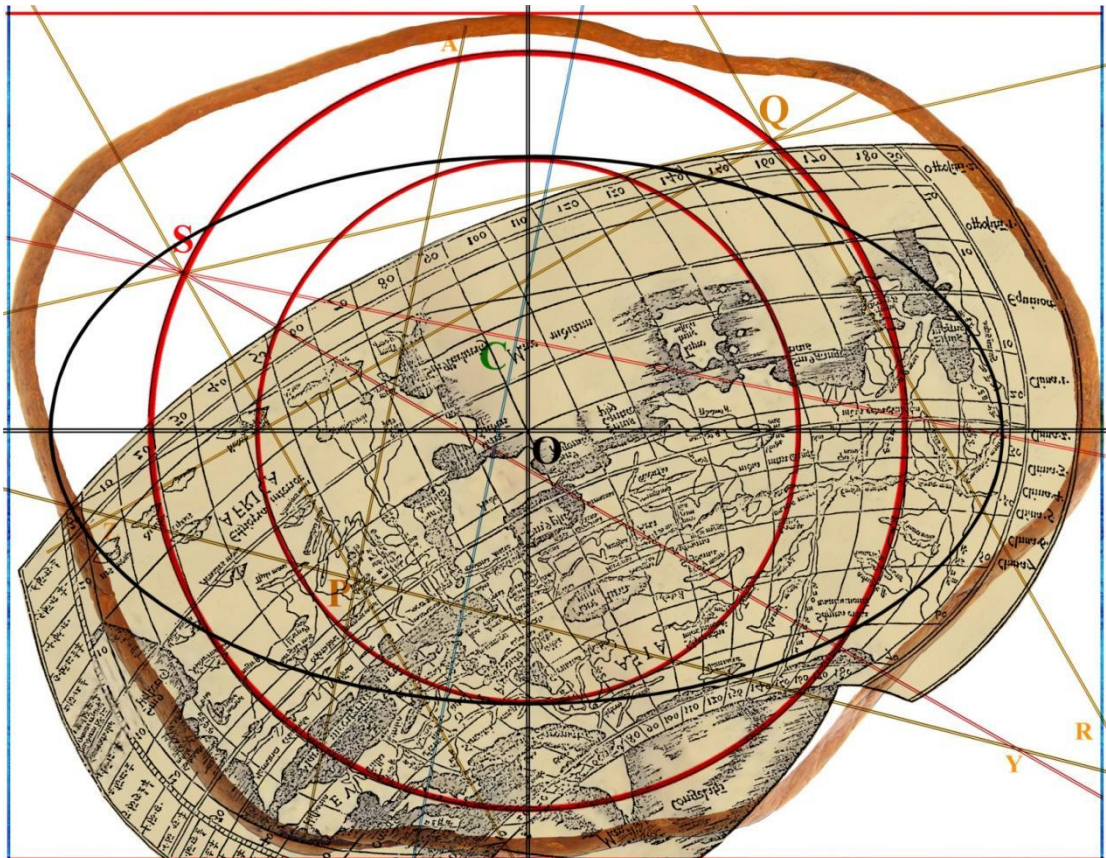
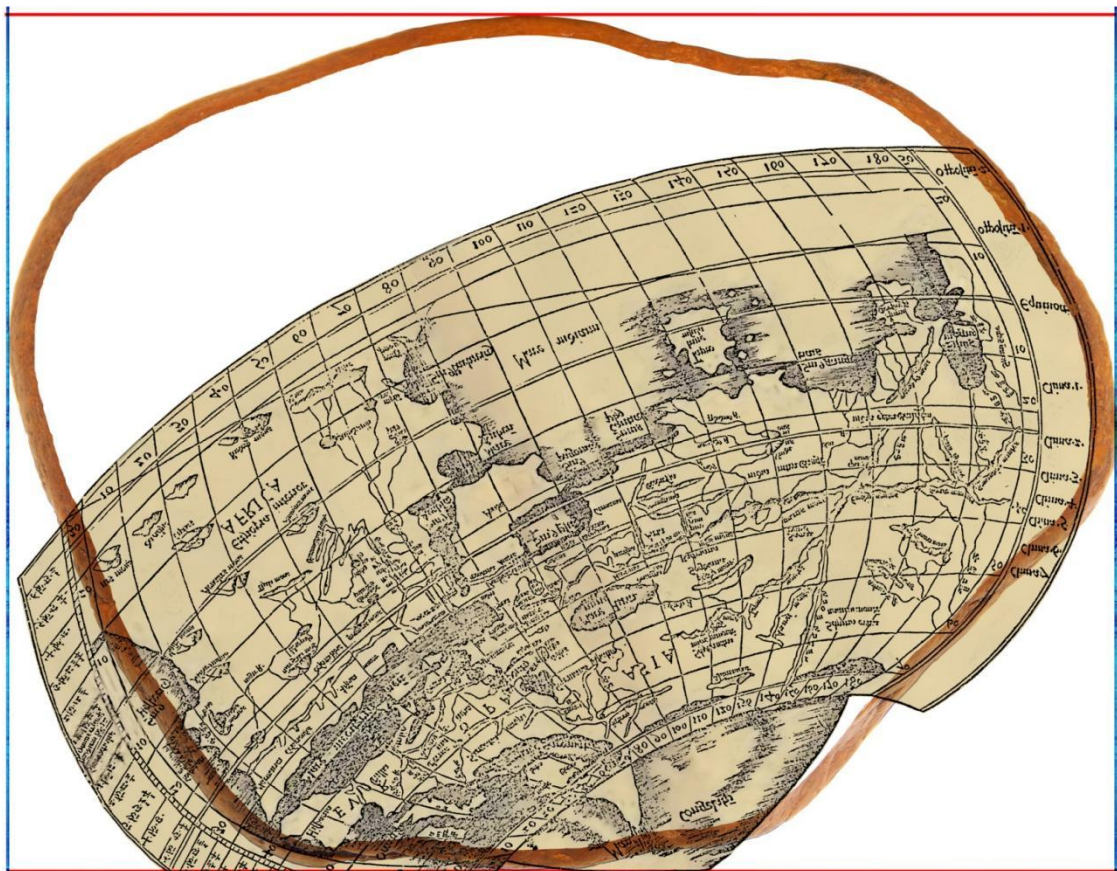
Greenwich (London) terletak pada *great circle* yang bertemu dengan *the axis of Y* pada *elements of the ellipse* seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

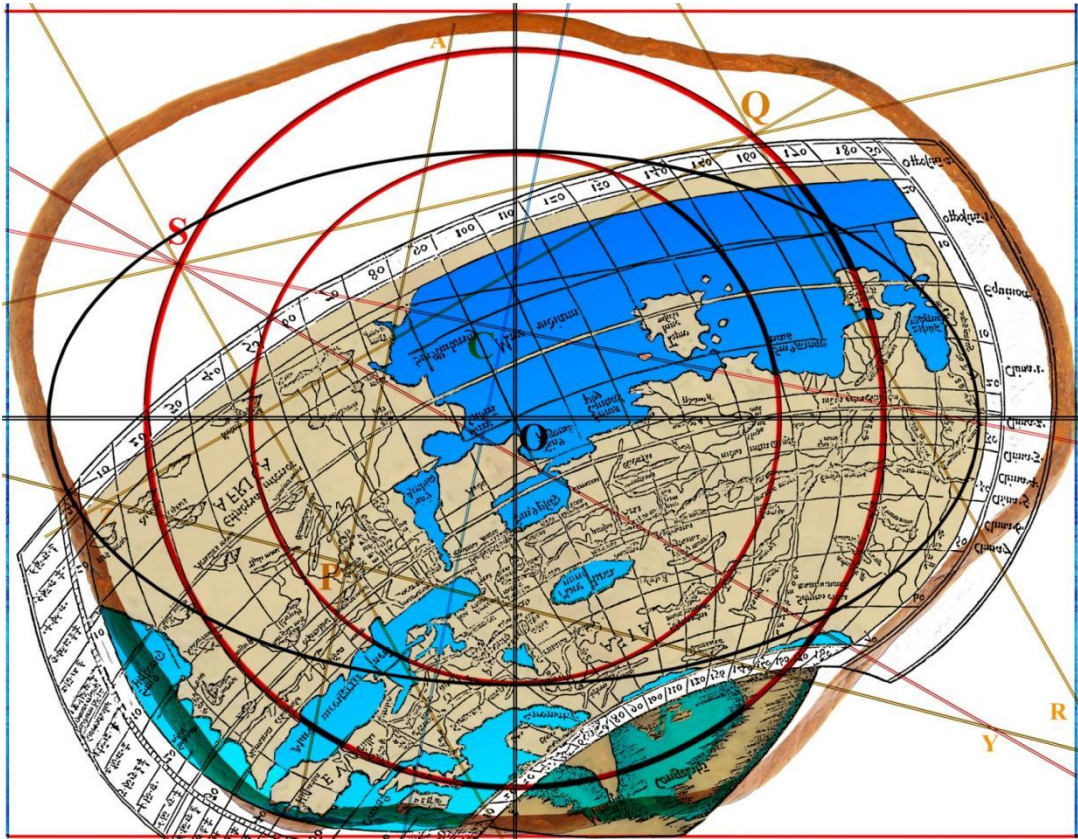
Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht (1541) berjudul ‘*Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*’ (Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta) tercetak gambar peta yang dibuat Clavdii Ptolemaei berjudul ‘*Typus Orbis Defcriptione Ptolemaei’* tanpa halaman pada lembar ke-262 dan 263 yang saya padukan seperti ini:

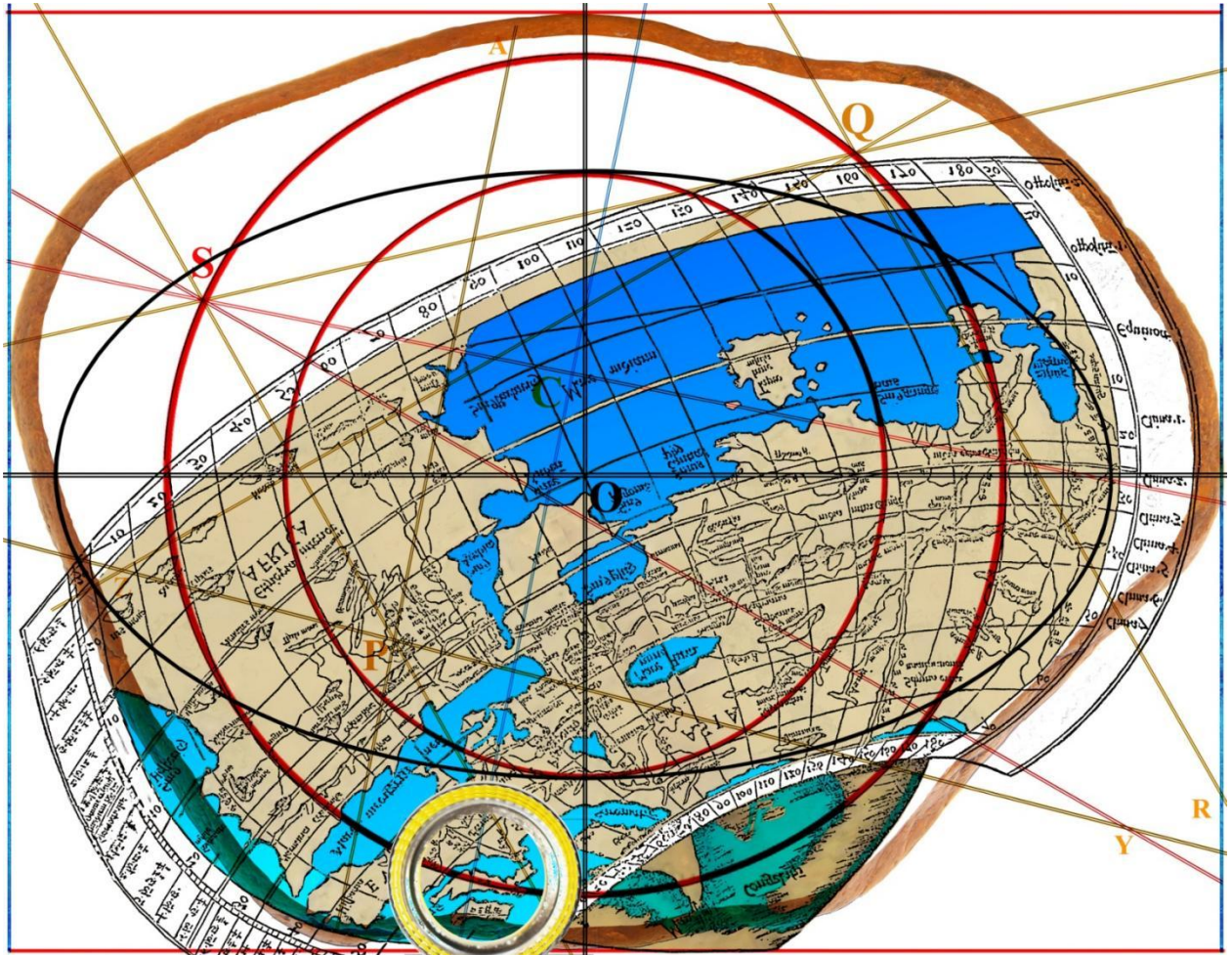
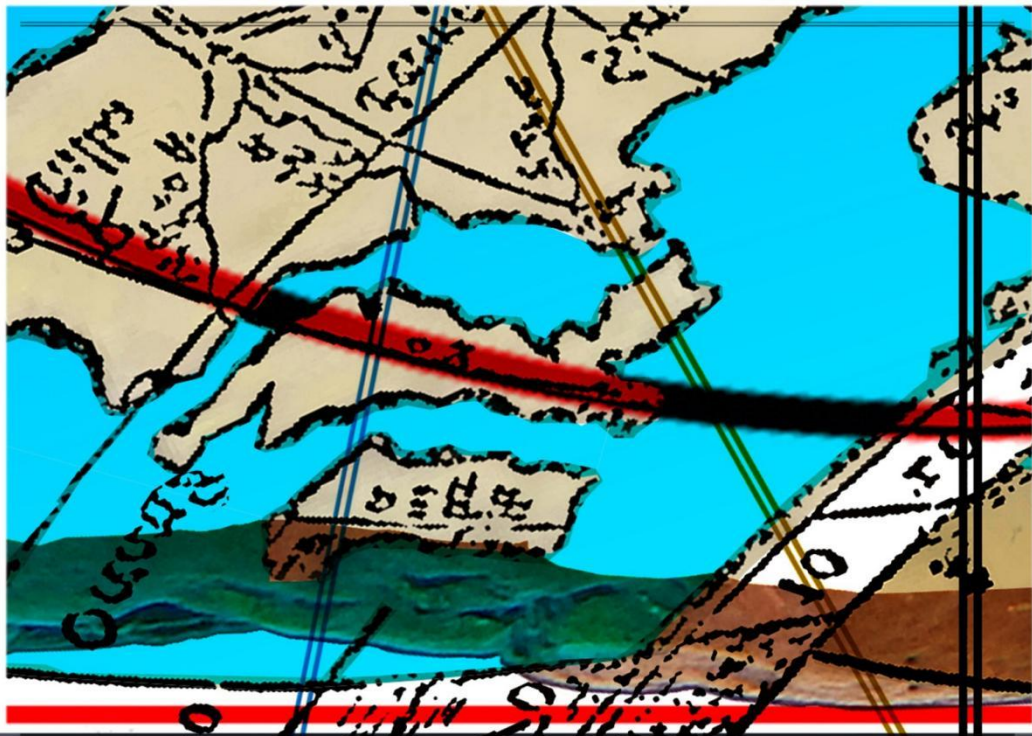
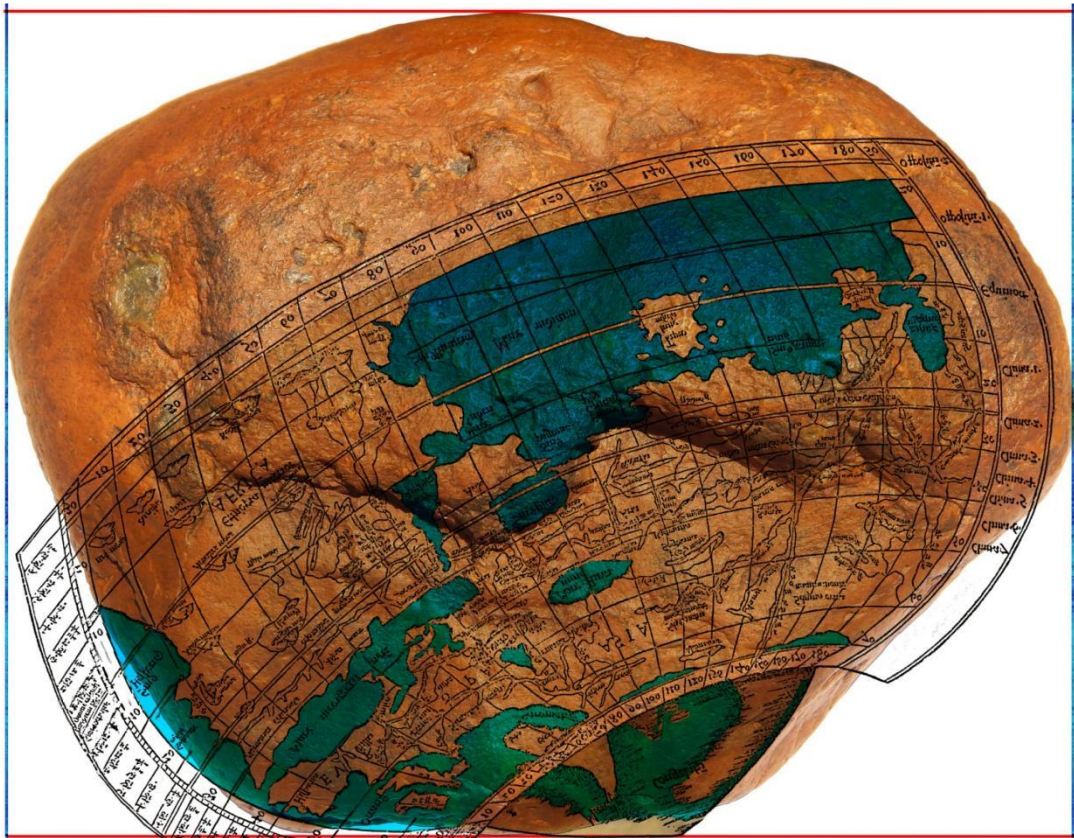
Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-262 & 263. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya sajikan peta yang dibuat Clavdii Ptolemaei berjudul ‘*Typus Orbis Defcriptione Ptolemaei’* dengan memberi warna biru pada area air dan menambahkan tanda panah serta tulisan ‘*Java Major*’ seperti ini:

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-262 & 263. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Hasil *contiguity* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (2017).

Agar terlihat lebih jelas, peta yang dibuat Clavdii Ptolemaei berjudul '*Typus Orbis Defcriptione Ptolemaei'* saya modifikasi dengan memberi warna biru pada gambar area laut seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Gambar laut yang biru terlihat seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

8.5. *Astronomy and The Centre of the Earth*

Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 9) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak '*... Aristotle's system of the world is based on geometrical astronomy of Eudoxus*' dan '*... the geometry of Eudoxian planetary model is that of a spherical surface...*' yang kutipannya dapat dibaca pada rupa gambar ini:

sphere of real magnitudes." (Aristotle, *Phys.*, 207b27–34). Aristotle is wrong, however. Let *m* be a line and P a point outside it, and let (P, *m*) denote the plane determined by P and *m*. In a finite world there are infinitely many lines on (P, *m*) which go through P and do not meet *m* even if they are produced as far as possible. This fact, which is incompatible with Euclidean geometry, cannot be disproved by reducing all lengths in some fixed proportion, as Aristotle suggests. On the other hand, Aristotle's system of the world is based on the geometrical astronomy of Eudoxus (p.13ff.). This does not make it inconsistent, however, because the geometry of Eudoxian planetary models is that of a spherical surface, which does not depend on the Euclidean postulates that are false or trivial in the Aristotelian world.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 9. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Istilah *astronomy* ini dicetuskan oleh Plato saat menjelaskan tentang '*The science of solids in motion'* dalam relasinya terhadap '*Auta Kath Auta*' yakni *the science of solid* (Torretti, Roberto (1978: 13). Cetusan Plato tentang *astronomy* terjadi dalam rangkaian upaya Plato membangun '*A Hierarchy of Mathematical Science*' setelah berkembangnya Arithmetic (*The Science of Number*) dan Geometry (*both plane and solid*).

Eudoxus membangun '*Kinematical Model of Wandering Star or Planet*' yang termasuk didalamnya Matahari dan Bulan. Model ini berguna untuk memprediksi pergerakan planet. Beberapa pemikiran mendasar Eudoxus diantaranya: (1) *The planet is supposed to be fixed on the equator of a uniformly rotating sphere whose centre coincides with the centre of the Earth;* (2) *The poles of this sphere are fixed on another sphere, concentric with the former, which rotates uniformly about a different axis;* dan (3) *The polesof the second sphere are fixed on a third one. Eudoxus' models of the Sun and the Moon* memiliki 3 *spheres* masing-masing yakni *Mercury, Venus* dan *Mars.*Sedangkan *Jupiter* dan *Saturn* memiliki 4 *spheres.* Callippus menambahkan *two spheres to the Sun, two to the Moon,* dan *one to each of the first three planets.* Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 14) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

Eudoxus did not follow the philosopher's advice. He developed a kinematical model of each 'wandering star' or *planet* (including the sun and the moon), which could be used to predict its movements with a good measure of success. All Eudoxian models are built on the same general plan. The planet is supposed to be fixed on the equator of a uniformly rotating sphere whose centre coincides with the centre of the earth. The poles of this sphere are fixed on another sphere, concentric with the former, which rotates uniformly about a different axis. The poles of the second sphere are fixed on a third one, etc. This scheme can be repeated as many times as you wish, but the last sphere must, in any case, rotate with the same uniform speed and about the same axis as the firmament of the fixed stars. Following Aristotle, Eudoxian spheres are usually numbered beginning with this one, so that the sphere on which the planet is fixed is counted last; hereafter, we shall also follow this practice.[38] Eudoxus' models of the sun and the moon had three spheres each, those of Mercury, Venus, Mars, Jupiter and Saturn had four. His disciple Callippus added two spheres to the sun, two to the moon and one to each of the first three planets, in order to obtain a better agreement with observed facts.

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 14. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Secara garis besar, Eudoxian *sphere* hingga *Aristotle's cosmology* terdapat *two features common to all the planetary models* yakni: (1) *all spheres have the same centre, namely, the centre of the Earth;* dan (2) *each model includes one sphere which rotates exactly like the heaven of the fixed stars.* Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 15 & 16) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

Eudoxian astronomy does not provide what Galilei or Newton would have called a 'system of the world', because each planet is treated independently of the others. But there are two features common to all the planetary models, which can naturally serve to unify them: (i) all spheres have the same centre, namely, the centre of the earth; (ii) each model includes one sphere which rotates exactly like the heaven of the fixed stars. These two features facilitated the incorporation of Eudoxian spheres into Aristotle's cosmology. Aristotle maintained that there are five kinds of 'simple bodies', namely, fire, air, water, earth and aether. Each of these has a peculiar nature

(*phusis*) or "internal principle of motion and rest". These bodies being simple, their respective natures prescribe them simple motions: earth and water move naturally downwards, i.e. towards the centre of the world; fire and air, upwards, i.e. away from the centre; aether moves neither downwards nor upwards, but in perfect circles about the centre of the world. All things beneath the moon are combinations or mixtures of the first four simple bodies in different proportions, and are therefore more or less evenly distributed about the centre of the world (hence this happens to be the centre of the earth as well). On the other hand, aether is the only material ingredient of heaven. Heaven consists of a series of concentric, rigid, transparent aethereal spheres, eternally rotating with different uniform speeds, each one about its own axis, which passes through the centre of the world. Since the heavenly spheres are material, they must be nested into one another like a Russian doll. The outermost sphere rotates once a day, from East to West, about the North–South axis. Each of the remaining spheres has its poles fixed on the sphere immediately outside it. Thus each sphere induces its own motion on all the spheres contained in it. Luminous ethereal bodies are fixed on some of the spheres. In fact, all except seven are found on the outermost sphere, which is known for this reason as the sphere of the fixed stars. The next three spheres move, respectively, like

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 15 & 16. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Aristotle menambahkan penjelasan tentang '*Five kinds of Simple Bodies*' yakni *fire, air, water, earth* dan *aether.* Masing-masing memiliki *phusis* berupa '*Internal principle of motion and rest*' yakni (1) *earth and water move naturally downwards toward the centre of the world;* (2) *fire and air, upwards, i.e. away from the centre;* dan (3) *aether moves neither downwards nor upwards, but ini perfect circles about the centre of the world.* Pada penjelasan ini terdapat istilah '*The centre of the world*' yang kemudian dipahami sebagai '*The centre of the Earth as well*'.

The Earth dipersamakan dengan Sun, seperti terbaca pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 18 & 19) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) yang tercetak '*Epicyclical motion is said to be geocentric (heliosenric) if the centr of the different coincides with the centr of th Earth (Sun)'.*

Then, towards the end of that century, some hundred years after the death of Aristotle, Apollonius of Perga (265?–170 B.C.) introduced an

extraordinarily pliable kinematical device: epicyclical motion. Let us define:

> **A body moves with simple or first degree epicyclical motion if it describes a circle (the epicycle) whose centre moves on another circle (the *deferent*) about a fixed point.**
> **A body moves with *n*th degree epicyclical motion ($n > 1$) if it describes a circle (the *n*th epicycle) whose centre moves with ($n - 1$)th degree epicyclical motion.**
> ***n*th degree epicyclical motion ($n \geq 1$) is said to be uniform if the body moves with constant angular velocity about the centre of the *n*th epicycle and the centre of the *j*th epicycle ($1 \leq j \leq n$) moves with constant angular velocity about the centre of the ($j - 1$)th epicycle (or the centre of the deferent, if $j = 1$). Epicyclical motion is said to be geocentric (heliocentric) if the centre of the deferent coincides with the centre of the earth (sun).**

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 18 & 19. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Clavdii Ptolemaei adalah seorang '*Master of Epicyclical Astronomy*'. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 19 & 20) berjudul '*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*' (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

depending on the assigned margin of error).[49] Epicyclical motion furnishes, therefore, a general solution of the main problem of Greek astronomy; to 'save the phenomena' by postulating 'uniform regular circular motions' (p.14). This universal scheme can be adjusted to fit any set of astronomical observations if one chooses the right parameters. However, ancient and medieval astronomers never availed themselves of the full power of Apollonius' invention. Both Ptolemy (2nd century A.D.) and Copernicus (1473–1543), the two acknowledged masters of epicyclical astronomy, postulated eccentric deferents, thereby decreasing in one the number of epicycles needed for each planetary model. Ptolemy also resorted to the infamous hypothesis of the *equant* or 'equalizing point' (*punctum aequans*), which he could, in principle, have dispensed with by suitably increasing the epicycles. This hypothesis is applied by Ptolemy to all the wandering stars except the sun. According to it, all circular motions involved in the epicyclical motion of the star are uniform, except that

20 CHAPTER I

of the centre K of the first epicycle. K moves on the deferent with variable speed, but there is a fixed point A, the *equant*, such that the line AK turns about A describing equal angles in equal times. The star's epicyclical motion is therefore not uniform in the sense defined earlier, and this deviation from 'Platonic' orthodoxy was indeed one of Copernicus' chief complaints against Ptolemy. All equants postulated by Ptolemy turn out to be collinear with the centre of the respective deferent and with the centre of the earth. Due to the low eccentricity of the earth's elliptical orbit, the Ptolemaic astronomer could achieve a remarkably accurate representation of the trajectories of the planets without having to postulate many epicycles. Let P

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 19 & 20. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Bowran, A.P (1965: 87) berjudul '*A Boolean Algebra. Abstract and Concrete*' (London: Macmillan & Co Ltd) tercetak:

ANSWERS TO SOME EXERCISES 87

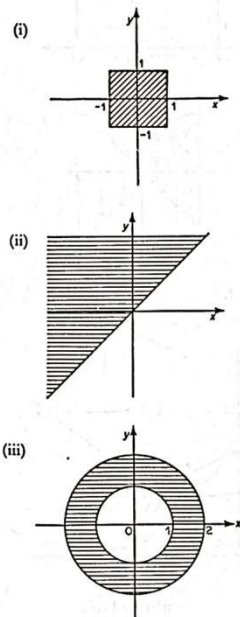
3.13/12 Symmetry about $y = x$

(i) ,, ,, origin
(ii) ,, ,, $x + y = 0$
(iii) ,, ,, y-axis

3.13/13

(i)

(ii)

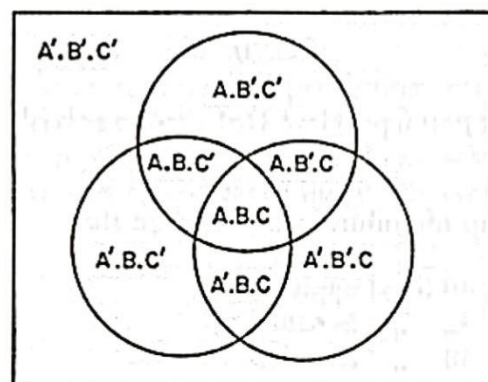
(iii)

Sumber: Bowran, A.P. 1965: 87. A Boolean Algebra. Abstract and Concrete. London: Macmillan & Co Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.6. *Resemblance* pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi Proyeksi *Mercator*

Sederhananya, saya memfoto benda nyata (*thing*) berupa batu, sedangkan *map-makers* memproyeksi *object* yang belum diketahui bentuk nyatanya, yakni Bumi. Beda lainnya, *map-makers* menuangkan rencana berupa sebuah gambar atau peta pada bidang datar berdasarkan skala tertentu (*to cast a plan be in the form of an image or map on a flat surface according to scale*), sedangkan saya menggambarkan keadaan batu seadanya (*to portray a real stone*), tanpa rencana dan tanpa skala.

Dengan begini, *resemblance* yang akan saya tunjukan merupakan proses memadukan (*contiguity*) benda nyata (*thing*) terhadap suatu benda tak nyata (*object*). Batu terhadap Peta Bumi. Ini yang tidak terjelaskan oleh Plato maupun Aristotle. Menurut Plato, *the two laws of association* diberlakukan pada satu benda nyata (*one thing*) terhadap benda nyata satunya lagi (*another thing*) dan menurut Aristotle, dengan *the three laws of association* terbuka proses memadukan suatu benda tak nyata terhadap suatu lagi benda tak nyata (*one object to one object similarity*) maupun memadukan *thing* berupa benda nyata terhadap benda nyata, baik *similarity in one thing* maupun memadukan dua benda nyata yang berbeda (*two unlike thing*). Bagaimana jika saya harus memadukan *thing to object?*

Area didalam *the closed figure* merupakan area *A'B'C'* seperti terbaca pada buku karya Bowran, A.P (1965: 26) berjudul 'A Boolean Algebra. Abstract and Concrete' (London: Macmillan & Co Ltd) yang tercetak seperti ini:

3.23 The Venn diagram for the three sets, A, B, C divides the area that represents the universal set into 8 regions, each of which represents one of the 8 terms of the complete disjunctive normal form for

the three elements, A, B, C. That there is no overlap of these regions shows (compare 2.30/1 (i)) that the corresponding sets have no common member. They are then said to be ***mutually exclusive*** or ***disjoint***.

If X, Y are disjoint sets, then $n(X \cap Y) = 0$, and hence

$$n(X \cup Y) = n(X) + n(Y)$$

Sumber: Bowran, A.P. 1965: 26. A Boolean Algebra. Abstract and Concrete. London: Macmillan & Co Ltd. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

§ 108] THE LINEAR COMPLEX 321

In case four vertices of the pentagon are coplanar, we have seen that there is a line l meeting all its edges. Since this line was determined as the intersection of the plane of two adjacent edges with the plane of the other three, it contains at least two vertices. It cannot contain three vertices because then all five would be coplanar. As one of the two planes meeting on l contains three independent lines, all lines of that plane are lines of the complex. The line l itself is therefore in the complex as well as the two lines of the other plane. Hence all lines of both planes are in the complex. Hence all lines meeting l are in the complex. But as any regulus three of whose lines meet l has all its lines meeting l, the complex satisfies the requirements stated in the theorem for a special complex.

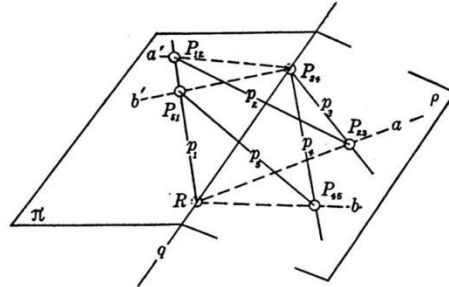
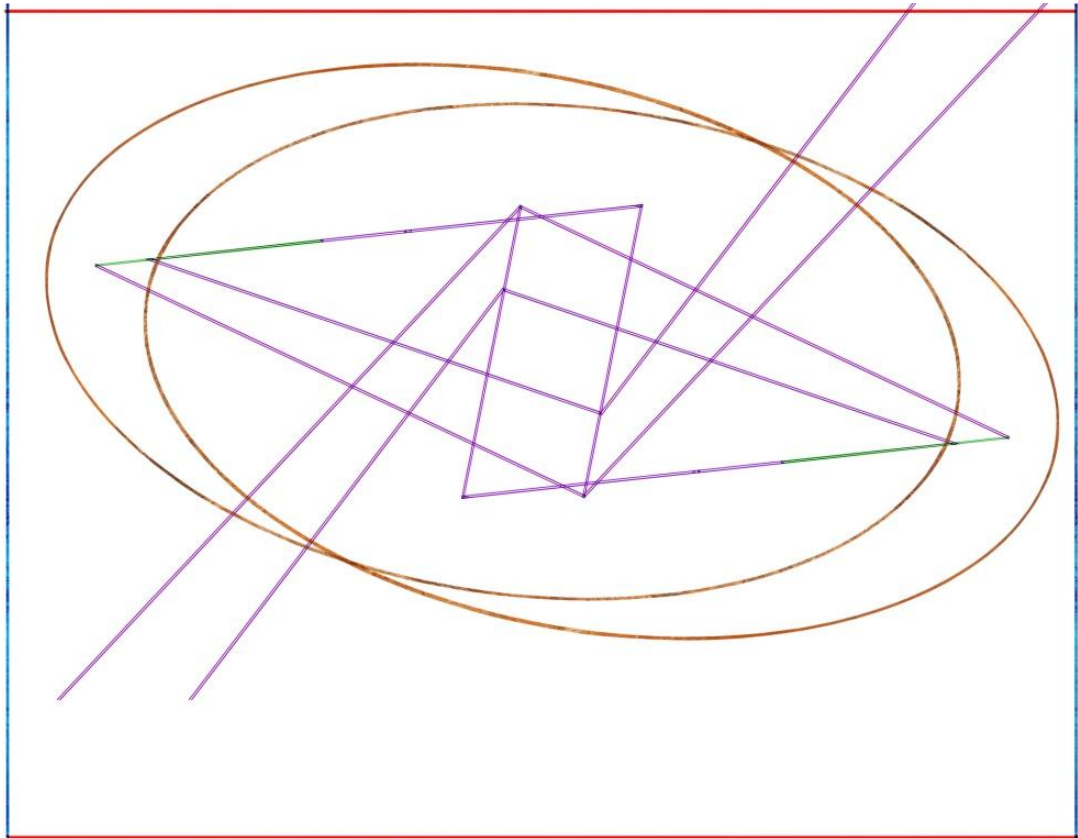
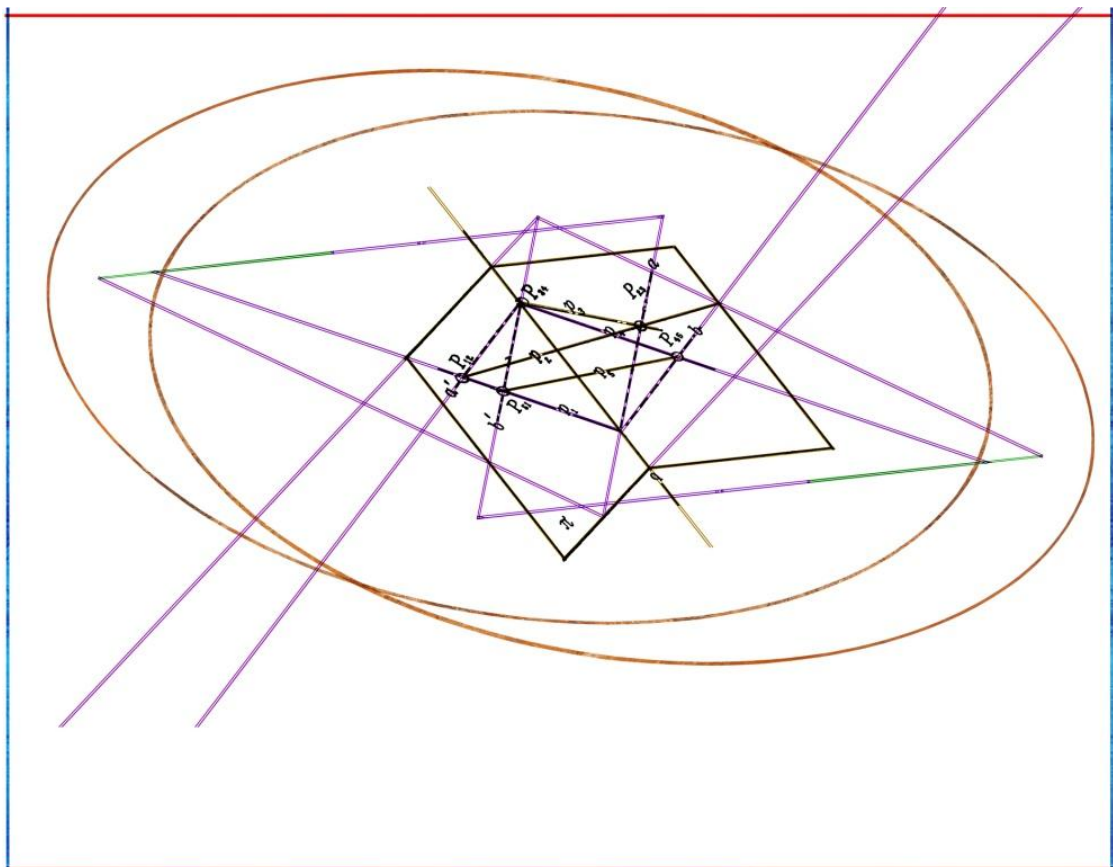
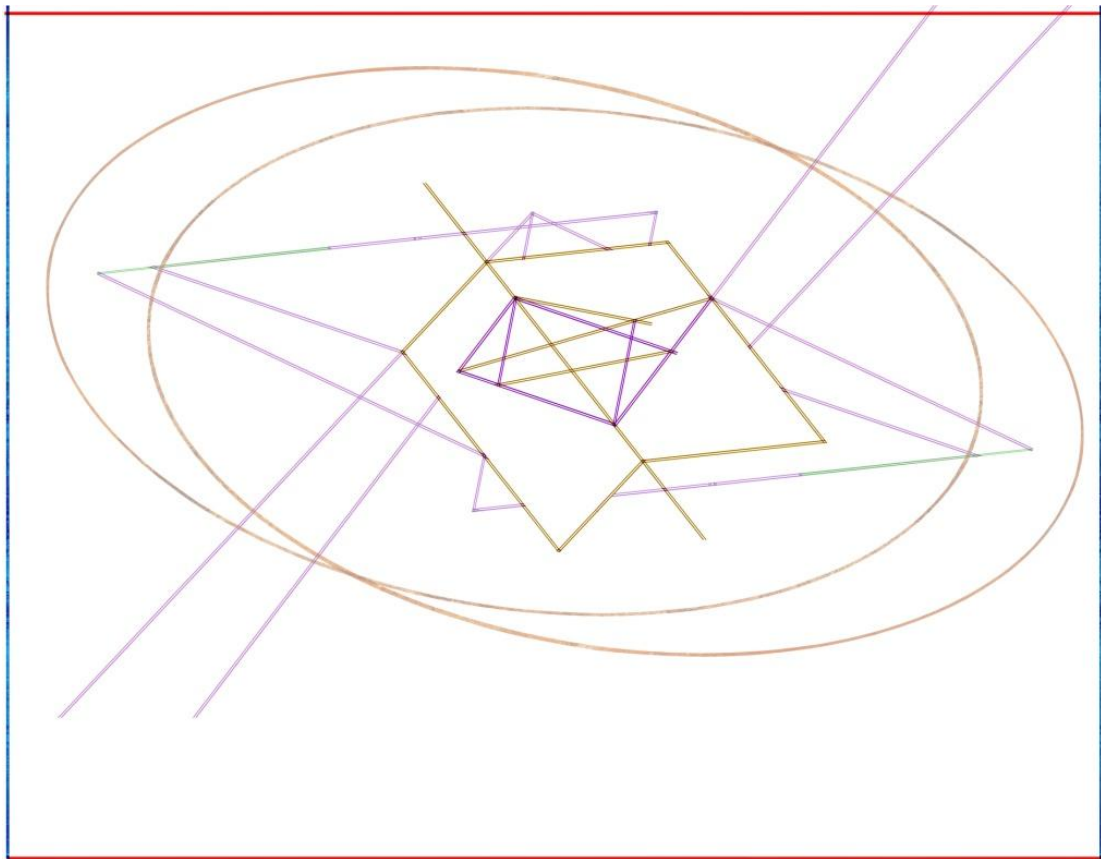
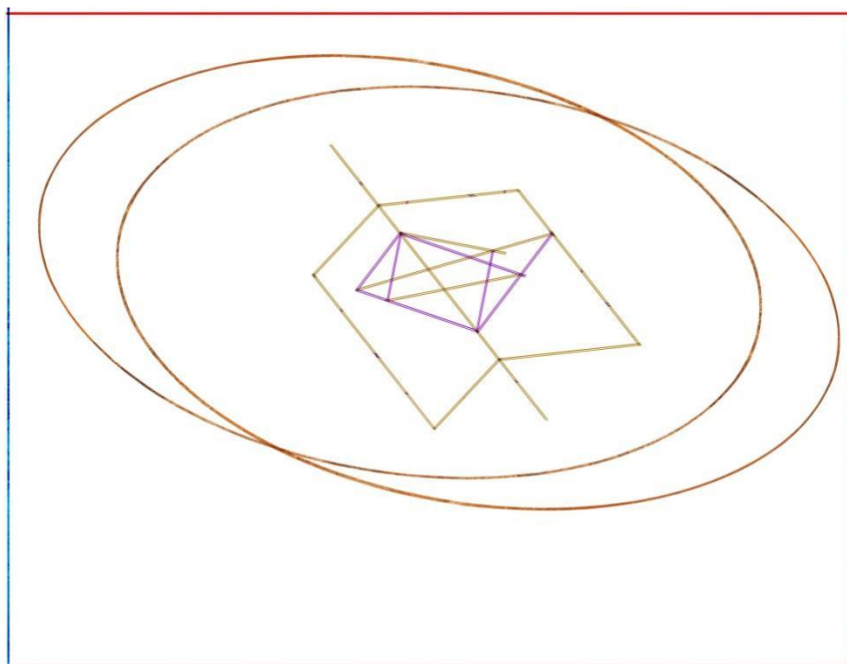



FIG. 114

A more definite idea of the general complex may be formed as follows. Let $p_1p_2p_3p_4p_5$ (fig. 114) be a simple pentagon upon whose edges all lines of the complex are linearly dependent. Let q be the line of the flat pencil p_3p_4 which meets p_1, and let R be the point of intersection of q and p_1. Denote the vertices of the pentagon by P_{12}, P_{23}, P_{34}, P_{45}, P_{51}, the subscripts indicating the edges which meet in a given vertex.

The four independent lines $p_1p_2p_3q$ determine a congruence of lines all of which are in the complex and whose directrices are $a = RP_{23}$ and $a' = P_{12}P_{34}$. In like manner, $qp_4p_5p_1$ determine a congruence whose directrices are $b = RP_{45}$ and $b' = P_{34}P_{51}$. The complex consists of all lines linearly dependent on the lines of these two congruences. The

Sumber: Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916:321. Projective Geometry. London: Ginn and Company. Gambar disajikan kembali oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

8.6.1. *Resemblance* dan *Similar Figures*

Resemblance yang dihasilkan melalui proses *contiguity* pada *one thing* terhadap *another thing* menunjukan bahwa kedua benda merupakan *similar figures.*

8.6.1.1. Definisi *Similar Figures*

Pertanyaan awal yakni 'Apakah Batu Levria MAR (0110) merupakan benda yang sama dengan Bumi?' kini menjadi pertanyaan yang jelas yakni 'Apakah figur geometrikal Levria MAR (0110) sama (*similar*) dengan figur Bumi?'. Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1634) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4'* (London: CRC Press) tercetak kata '*Similar*' dalam kalimat '*Two figures are said to be similar when all corresponding ANGLES are equal*'. Tulisan Weissten, Eric W ini dapat dibaca pada kutipan ini:

Similar

directly similar *inversely similar*

Two figures are said to be similar when all corresponding ANGLES are equal. Two figures are DIRECTLY SIMILAR when all corresponding ANGLES are equal and described in the same rotational sense. This relationship is written $A \sim B$. (The symbol $\sim$ is also used to mean "is the same order of magnitude as" and "is ASYMPTOTIC to.") Two figures are INVERSELY SIMILAR when all corresponding ANGLES are equal and described in the opposite rotational sense.

see also DIRECTLY SIMILAR, INVERSELY SIMILAR, SIMILARITY TRANSFORMATION

References

Project Mathematics! *Similarity.* Videotape (27 minutes). California Institute of Technology. Available from the Math. Assoc. Amer.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1634. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Berdasarkan tulisan Weissten ini, dapat dimengerti bahwa *similar* mensyaratkan adanya 2 figur benda dan setiap sudut pada figur 1 yang berkorespondensi dengan sudut serupa pada figur 2 merupakan sudut yang *equal.* Hal ini berarti, 2 figur benda yang berbeda ukuran (yang satu kecil hanya segenggam tangan dan satunya lagi sangat besar sebesar Bumi) bisa jadi merupakan *similar figure* jika *corresponding angels* pada setiap sudut kedua figur merupakan *equal angels.* Hal ini juga berarti, 2 figur benda yang berbeda tampilan permukaannya (yang satu diselimuti air, tanah dan salju sedangkan satunya lagi hanya bebatuan) bisa jadi juga merupakan *similar figure.* Manakala kedua figur benda ini berada pada posisi dengan rotasi yang sama, maka keduanya dikategorikan sebagai '*Directly Similar*'. Sebaliknya, manaka kedua figur benda ini berada pada posisi dengan rotasi yang berlawanan, maka keduanya dikategorikan sebagai '*Inversely Similar*'.

Geometri, definisi sudut dapat terbaca pada buku karya Cunningham, F.G (1963:3) berjudul '*Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits*' (Washington: NASA Technical Report D-1472) yang tercetak pada kutipan berupa gambar ini:

Since perigee and apogee are the usual terms in which orbits are defined, the expressions for a and e may be written in terms of these quantities. Perigee r_p is defined as the distance of closest approach, and is given by Equation 3 when $\psi - \beta = 0$. Apogee r_a is defined as the distance of maximum separation

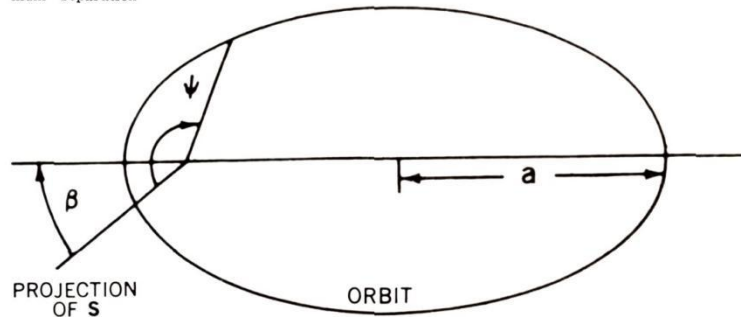



Figure 2—Geometry Defining the Angles ψ and β

Sumber: Cunningham, F.G. 1963:3. Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits. Washington: NASA Technical Report D-1472. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *corresponding angle* terbaca pada buku karya Henderson, William D (1931:23) berjudul '*Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition'* (New York and London: McGraw-Hill Book Company) tercetak.

31. Definitions.—(*a*) The circle drawn around the diameter *GC* is called the *circle of reference*. (*b*) The radius of the circle of reference is the *amplitude* of vibration. (*c*) The time required for the body executing S.H.M. to make one complete vibration (that is, the time required for the body on the circle of reference to make one complete revolution) is the *period T*. (*d*) *Phase* is the time which has elapsed since the body executing S.H.M. last passed through the middle point, going in the positive sense. For example, when the body is at *a*, going toward the right, the phase is zero; when it is at *b*, the phase is one-eighth of a period (that is, $T/8$), and the corresponding phase angle (ωt) is *AaB*, in this case 45°. When the body has reached the extremity of its path (that is at *C*), the phase is $T/4$, and the corresponding phase angle is 90°, and so on. The maximum value of the phase angle is, of course, 360°, or 2π radians. The terms "phase" and "phase angle" are sometimes used interchangeably. (*e*) The *time angle* is the angle swept out on the circle of reference in the time *t*. Suppose

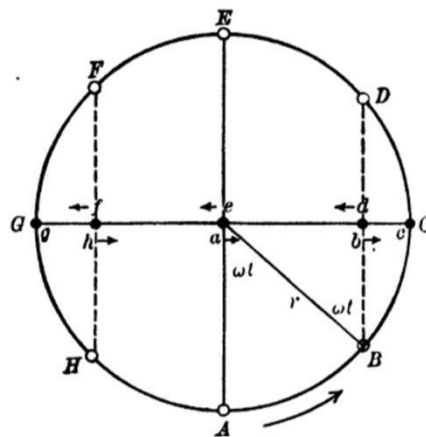



FIG. 18.—Simple harmonic motion and circle of reference.

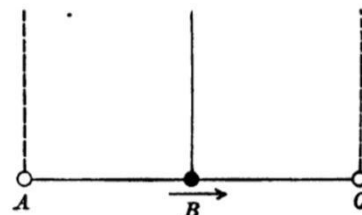



FIG. 19.—S. H. M. of long pendulum.

Sumber: Henderson, William D. 1931:23. Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition. New York and London: McGraw-Hill Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

terukur pada *degrees* maupun *radian,* dengan 1 = 0.017,45 radian, seperti tercetak pada buku karya Henderson, William D (1931:5) berjudul '*Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition'* yang saya kutip berupa gambar ini:

8. Angular Measure.—An angle may be measured in degrees or in radians. In a circle 360 degrees = 2π radians. Then

$$360° = 2\pi \text{ radians}$$
$$1° = 2\pi/360 = 0.017{,}45 \text{ radian}$$
$$1 \text{ radian} = 360/2\pi = 57.296°$$

9. Dimensional Formulae.—In general, physical quantities such as density, velocity, acceleration, force, momentum, work, power, etc., may be expressed in terms of length L, mass M, and time T. For example, the dimensional formula for area (a length multiplied by a length) is L^2; likewise the dimensional formula for volume is L^3. Density is equal to mass per unit volume; that is, $D = M/V$. The dimensional formula for density, then, is $M/L^3 = ML^{-3}$.

Sumber: Henderson, William D. 1931:5. Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition. New York and London: McGraw-Hill Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *similar figure* terlihat pada *quartz crystals* yang terdapat di buku karya Plummer, Charles C. (2016:42) berjudul '*Physical Geology, Fifteenth Edition*' (New York. McGraw-Hill Education) seperti ini:

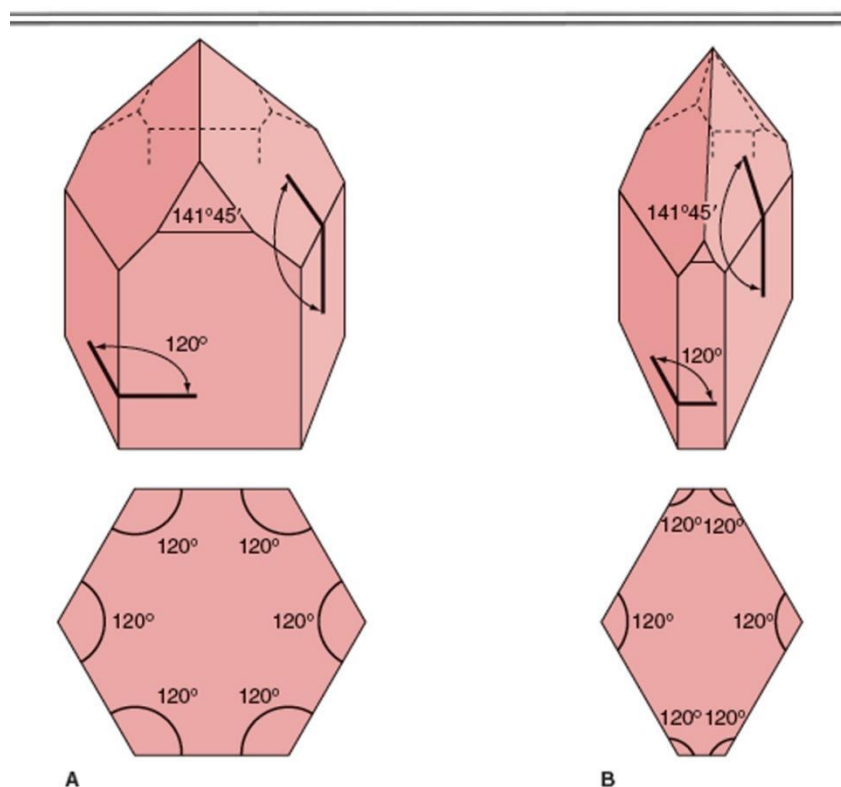



FIGURE 2.20

Quartz crystals showing how interfacial angles remain the same in perfectly proportioned (*A*) and misshapen (*B*) crystals. Cuts perpendicular to the prisms show that all angles are exactly 120°. *Photos © Parvinder Sethi*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:42. Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan definisi *similar* yang mensyaratkan adanya *equal angels* atau kesamaan sudut, timbul pertanyaan dalam benak saya, 'Dimanakah sudut yang samanya?' Pada Batu Levria MAR (0110) sudutnya terletak di posisi mana? Demikian pula, pada peta Bumi seperti misalnya yang didasarkan *Mercator Projection,* dimanakah posisi sudut yang berkorespondensi dengan sudut pada Batu Levria MAR (0110) dan berapa besar sudut ini? Pertanyaan ini mengalirkan pikiran saya pada pertanyaan mendasar,'Adakah *standard of measure* untuk menentukan *the figure of the earth* seperti misalnya *standard lines* pada permukaan Bumi?' Pada buku karya Roberts, Frank C (1885:18) yang berjudul '*The Figure of the Earth*' (New York: D Van Nostrand Publisher) tercetak rangkaian kalimat yang merupakan penjelasan yakni '*No fixed landmark or standard lines upon the surface of the earth, indicating aliquot parts of the earth's circumference* '.

As it is impossible for us to occupy a position from which the earth may be viewed as a whole and compared with some standard of measure, we are compelled to resort to geometrical principles in the determination of its figure and magnitude. The problem is rendered more difficult by the fact of there being no fixed landmarks or standard lines upon the surface of the earth, indicating aliquot parts of the earth's circumference. It therefore becomes necessary to refer our situation on the earth to objects external to our own planet. Such marks are afforded by the heavenly bodies.

Sumber: Roberts, Frank C. 1885:18. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Meski kalimat ini tercetak tahun 1885, namun bagi saya '*no fixed landmark or standard lines*' masih terjadi hingga kini, karena pada kenyataannya peta Bumi dibuat berdasarkan proyeksi, bukan berdasarkan *fixed standard lines* apalagi *landmark. Line* yang saya butuhkan nantinya dapat menjadi *polygon* berupa segiempat (*square*) yang didalamnya terdapat figur geometrikal Levria MAR (0110). Sederhananya, *lines* ini merupakan *tangent line* yang bertemu dengan 1 *point at a line* yakni pada sisi figur geometrikal Levria MAR (0110). Namun, dimanakah posisi 1 *tangent point* ini? dan bagaimanakah arah *tangent line*-nya? Dua garis yang tampak lurus, bisa saja sesungguhnya tidak lurus manakala kita paralelkan dengan garis lurus lainnya. Dengan dasar pemikiran ini, saya tidak dapat menggambar garis lurus begitu saja. Jikapun kedua *horizontal lines* telah paralel dan demikian pula dengan *vertical line,* maka kemiringan segiempat yang terbentuk harus saya pilih: apakah segiempatnya tampak datar, atau tampak miring ke kiri atau miring ke kanan.

Sesungguhnya saya hanya membutuhkan suatu *point* yang terkoneksi dengan figur (*certain point connected with a figure*) yang terdapat pada Batu Levria MAR (0110). Dalam Geometri, kebutuhan saya ini merupakan kebutuhan yang didasarkan pada proposisi yakni *descriptive propositions* sebagai satu diantara 2 jenis proposisi dalam Geometri. Proposisi satunya lagi adalah *metrical propositions* yang menjelaskan tentang *the idea of measurement.* Merunut pemikiran Lachlan (1893:3), kedua jenis proposisi ini merupakan '*The Principle of Duality*'.

The Principle of Duality.

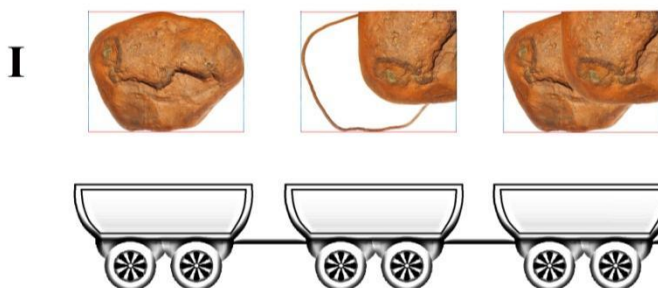
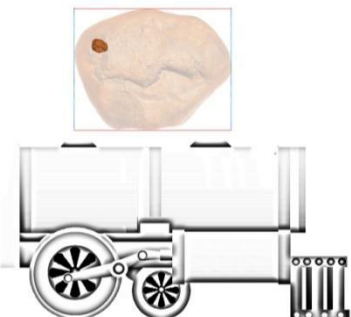
7. Geometrical propositions are of two kinds,—either they refer to the relative positions of certain points or lines connected with a figure, or they involve more or less directly the idea of measurement. In the former case they are called *descriptive*, in the latter *metrical* propositions. The propositions contained in the first six books of Euclid are mostly metrical; in fact, there is not one that can be said to be purely descriptive.

1—2

Sumber: Lachlan, R. 1893:3. An Elementary Treatise of Modern Pure Geometry. London: Macmillan and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Connected points akan menghasilkan *assemblages of points* pada *concerning figures,* sedangkan *corresponding lines* akan merupakan *assemblages of straight lines* pada *corresponding figures,* dan *connected points* yang terkorespondensi dengan *the line of the other* dikenal sebagai *reciprocal figures.* Kebenaran tentang *reciprocal proposition* inilah yang dimaknai dalam Geometri sebagai '*The Principal of Duality*'.

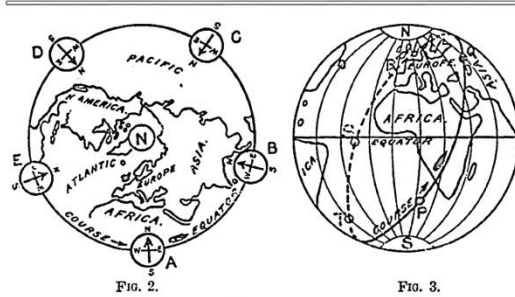
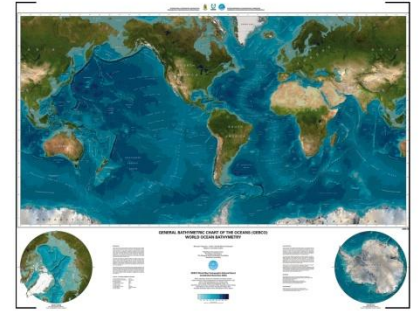
8.6.1.2. Petunjuk Awal *Similar Figure* pada Batu Levria MAR (0110)

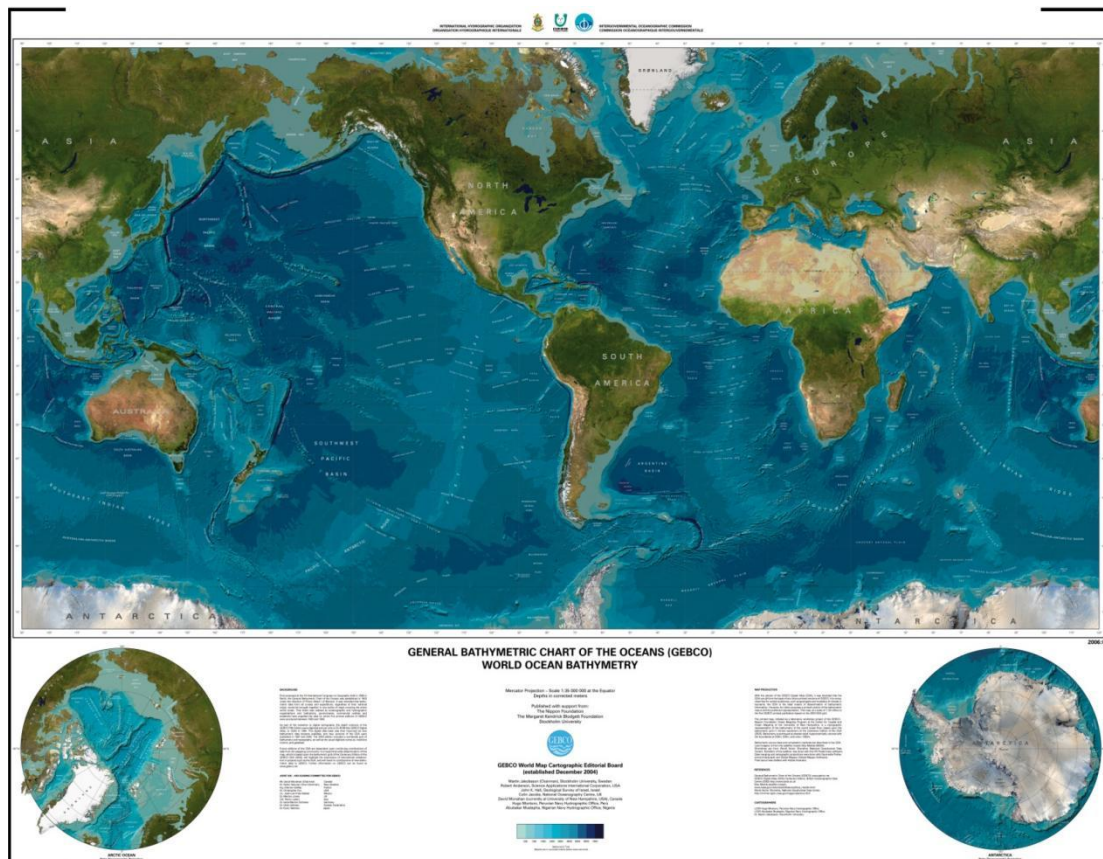
Pada buku yang saya tulis berjudul '*Bumi yang Padu*' (2015) petunjuk awal adanya *similar figure* saya ketahui berdasarkan eksperimen *trial and error* memadukan berbagai foto Bagian batu terhadap Bagian lainnya yang saya duga sama bentuk rupa *relief* maupun *holes*-nya. Seperti pada gambar I ini, secara kasat mata memang terlihat bahwa Bagian kiri batu sama terhadap Bagian kanan batu, yakni rupa muka Singa Betina pada Bagian kiri juga terdapat pada Bagian kanan, hanya berbeda posisi dan besarnya ukuran muka Singa Betina. Dengan memperbesar rupa muka Singa Betina pada Bagian kiri sebesar rupa Singa Betina pada Bagian kanan, dan menyesuaikan posisi keduanya hingga menghasilkan rupa padu seperti terlihat pada gambar I ini. Setelah mencoba memadukan beberapa bagian lainnya, saya dapat menuliskan simpulan bahwa 'Setiap Bagian batu dapat padu pada Bagian lainnya dengan pola: Perbesaran maupun perkecilan Bagian'. Pada gambar II, simpulan yang dapat saya tuliskan yakni 'Postur batu dapat padu pada Bagian batu lainnya dengan pola perkecilan postur batu'. Hal ini berarti, jika saya memperkecil postur utuh batu, maka postur baru dapat padu pada Bagian-bagian tertentu.

Berdasarkan percobaan ini, saya mencatat ada 8 jenis kepaduan pada Batu Levria MAR (0110) yakni:

1. Sama bentuk dan postur. Bentuk berupa mata burung pada Bagian kanan batu juga terdapat pada Bagian kiri batu. Postur mata tombak yang terdapat pada Bagian atas juga terdapat pada Bagian bawah batu.
2. Sambung Menyambung menjadi Padu. Kepaduan Bagian A terhadap Bagian B juga akan memadukan garis pada area terdekat, hingga garis ini terlihat sambung menyambung menjadi padu.
3. *Overlapping,* yakni Bagian A dapat padu terhadap Bagian B dengan cara memposisikan Bagian A diatas Bagian B.
4. Injit Padu, yakni kepaduan yang dapat terjadi tidak hanya pada peristiwa Bagian A yang *overlapping* terhadap Bagian B, namun juga Bagian B dapat padu pada setiap Bagian A manakala Bagian B berganti posisi diatas Bagian A. Jika pada peristiwa *overlapping,* kepaduan terjadi antara sub-Bagian A terhadap sub-Bagian B, maka pada peristiwa injit padu, Sub-Bagian B dapat padu pada setiap sub-Bagian A.
5. Lekat Padu, yakni garis pada Bagian A menempel persis pada garis Bagian B. Lekat Padu ini merupakan *overlap along line.*
6. Katup Padu (*plug-in touch*), yakni katup (pada Bagian A) dapat mengisi persis rupa *hole* pada Bagian B sehingga katup terlihat seperti tertambal pada Bagian B. Katup berbeda dengan tutup pada ukurannya. Jika tutup botol berbeda ukurannya terhadap leher botol, sedangkan ukuran katup botol sama persis terhadap lingkar leher botol, sehingga katup dapat masuk dan menutupi.
7. Gigi Padu, yakni Bagian A yang diposisikan diatas berbeda bentuknya terhadap Bagian B yang diposisikan dibawah, namun saat dipadukan, Bagian A mengisi Bagian B sebagai Katup Padu maupun dapat Lekat Padu.
8. Titik Padu yakni lokasi tertentu pada Bagian A sama terhadap lokasi tertentu pada Bagian B.

Setelah saya membaca Geometri dan Matematika, istilah postur padu kini saya pahami sebagai *similar figure,* istilah Lekat Padu ternyata merupakan *concurrent lines,* istilah titik padu ternyata *coincident point,* dan istilah injit padu, katup padu maupun gigi padu merupakan *superposition,* yakni cara terjadinya peristiwa *concurrency* hingga terhasilkan *coincident point.*

8.6.2. Kerangka Pemikiran *Contiguity* untuk *Resemblance* pada Figur Geometrikal Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi Proyeksi *Mercator*

Saat pertama kali melihat Batu Levria MAR (0110) saya tidak berpikir batu ini sebagai rupa Peta Bumi. Hingga kini pun, orang lain yang melihat batu ini tidak serta merta melihatnya sebagai peta Bumi. Persepsi awal saya gambarkan seperti ini:

Sumber: White, Arthur V. 1909:186-187. The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound. Toronto: University of Toronto. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar diolah oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dalam bentuk peta, Bumi ditampilkan dengan berbagai proyeksi, diantaranya proyeksi Mercator seperti pada gambar ini:

sumber: www.gebco.net/data_and_products//printable_maps/gebco_world_map/documents/ gebco_world_map_2014.pdf.

Setelah melakukan percobaan untuk mencocokan figur geometrikal Levria MAR (0110) dengan Peta Bumi Proyeksi Mercator dan sebaliknya melalui cara *trial and error,* saya tulis proses eksperimen ini menjadi buku berjudul '*Bumi yang Padu*' yang pada intinya saya mendapatkan *matching figures* seperti tampak pada gambar ini:

Matching Figures

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar diolah oleh Levri Ardiansyah (2017).

Meski belum membaca Geometri dan Geologi, berdasarkan temuan awal tentang '*Matching Figures*' ini, saya menjadi memiliki keyakinan yang kian kuat bahwa Batu Levria MAR (0110) adalah rupa Bumi dalam bentuknya sebagai batu segenggam tangan. Kian kuatnya keyakinan akan kebenaran ini merupakan akumulasi dari (1) pengalaman pribadi sejak pertama kali menemukan batu secara tak sengaja; (2) adanya peristiwa alam yang menstimuli keingintahuan saya tentang batu ini; (3) observasi awal; (4) studi pustaka; (5) kegiatan percobaan dan (6) telah selesainya beberapa buku, terutama '*Bumi yang Padu*'. Dengan dasar keyakinan ini, saya melakukan introspeksi terhadap Ilmu Administrasi, lalu melakukan analogi untuk menyusun suatu induksi yakni '*Induction of Science of Administration*'. Setelah selesainya proses introspeksi, saya tergerak untuk menyusun buku yang membuktikan fakta adanya Ilmu Administrasi berupa figur Bumi melalui analogi yang lakukan dengan metode induksi. Buku ini, saya susun khusus untuk memaparkan tentang figur Bumi berdasarkan '*Laws of Association*'

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:42) berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1*' tercetak kata '*analogy*' dalam pengertian sebagai alasan pembenaran tentang *unknown* yakni sesuatu yang belum diketahui orang, yang dihasilkan melalui penelitian ilmiah dengan mencatat (*noting*) kesamaan sesuatu ini terhadap pengetahuan serupa yang telah diyakini orang lain sebagai sesuatu yang benar ('*Inference of the truth of an unknown result obtained by noting its similarity to a result already known to be true*'). Pengertian *analogy* dapat terbaca pada kutipan berupa gambar ini:

Analogy

Inference of the TRUTH of an unknown result obtained by noting its similarity to a result already known to be TRUE. In the hands of a skilled mathematician, analogy can be a very powerful tool for suggesting new and extending old results. However, subtleties can render results obtained by analogy incorrect, so rigorous PROOF is still needed.

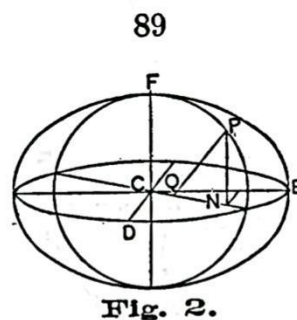
see also INDUCTION

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:42. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Bagi saya, petunjuk awal tentang *matching figures* merupakan *already known to be true* yang berkembang menjadi *the truth* yang saya yakini hingga menjadi landasan berpikir untuk menemukan kebenaran selanjutnya tentang *similar figures* yang belum saya ketahui berdasarkan Geometri.

Gambar figur Bumi terlihat pada buku karya Roberts, Frank C (1885: 89) yang berjudul '*The Figure of the Earth*' (New York: D Van Nostrand Publisher) yang saya kutip berupa gambar ini:

89

Fig. 2.

Let EF represent the earth's surface, and let PQ be the normal at P.

Then P Q N is the latitude of P and

$$QN = PQ, \cos. l.$$

Now as we shall have to substitute only in the small terms of the equation, $PQ = b$ nearly, and $QN = CN$ nearly,

$$= \sqrt{(f^2+g^2)} \therefore \sqrt{(f^2+g^2)} = b \cos. l$$

nearly.

Substituting this in equation (8), we have for the force of gravity

Sumber: Roberts, Frank C. 1885: 89. The Figure of the Earth. New York: D Van Nostrand Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Batik Padu

Association

General Principles Logic

Geometrical Figures

Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Contiguity

Intermediate Things

Figur Batu Levria MAR (0110)

No Relation

Thing

Photos

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Levria Stone: Photographic Yearalbum.

Levria Stone

Earth

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

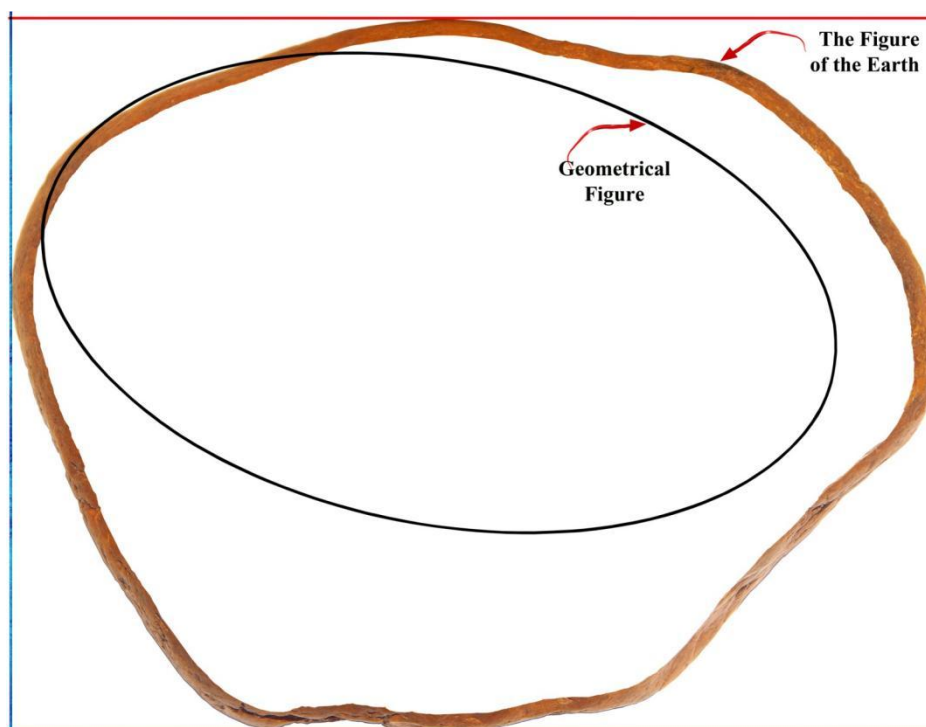
Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

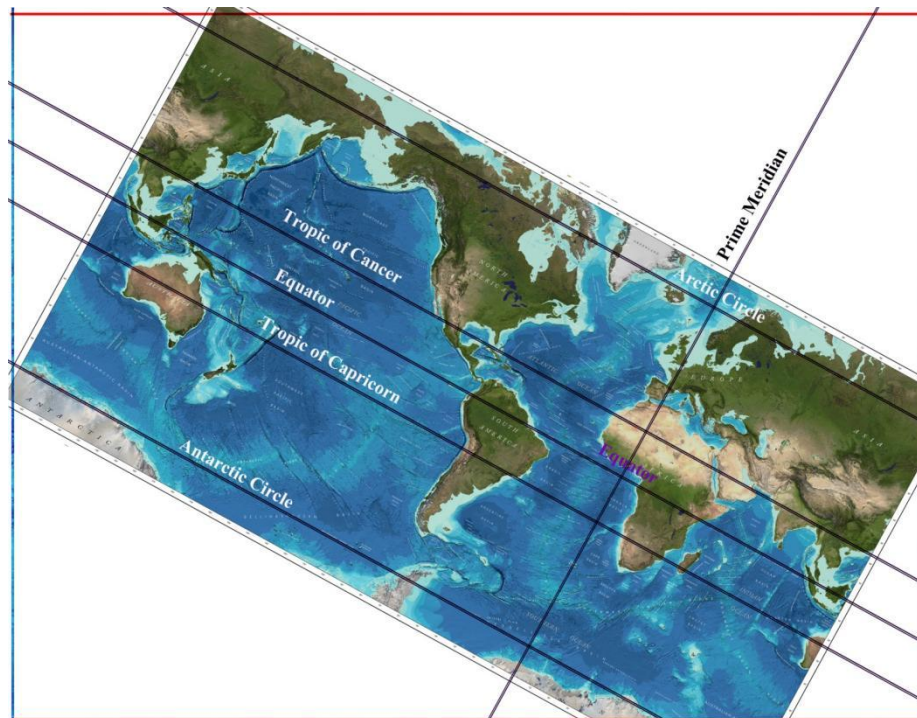
Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

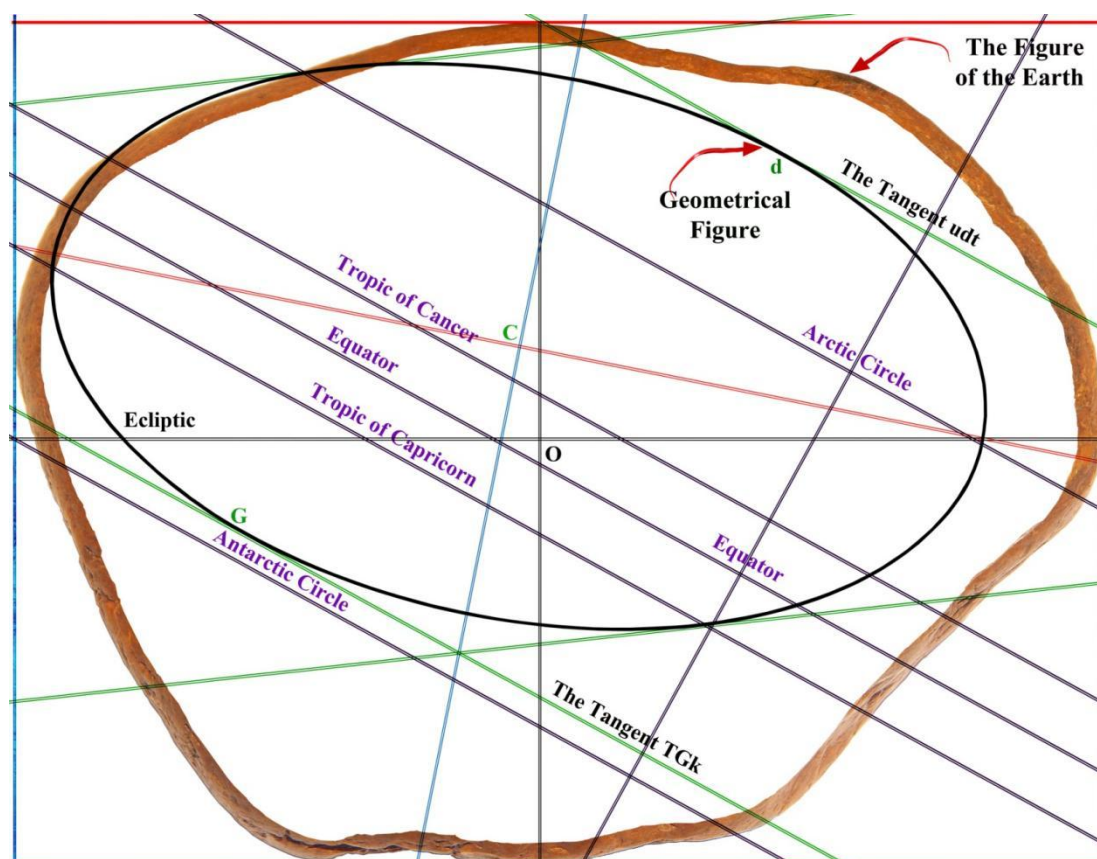
Sumber: Hasil analisis Levri Ardiansyah (2017).

Resemblance yang telah saya terapkan melalui proses *contiguity* pada Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei maupun pada Peta Bumi Proyeksi Merkator menyisakan pertanyaan mendasar; 'Apakah *contiguity* pada *thing* (benda nyata) terhadap suatu *object* (benda tak nyata) dapat merupakan *resemblance?*'. Pertanyaan ini menghiasai proses emosi saya karena Batu Levria MAR (0110) jelas merupakan *thing,* sementara Peta Bumi jelas merupakan *object,* artinya Peta Bumi bukanlah Bumi senyatanya, karena Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei dibuat diberdasarkan bayangan Bumi pada Bulan dan Peta Bumi semua proyeksi dibuat berdasarkan bayangan *globe.* Titik tengahnya, *contiguity* yang saya terapkan untuk menghasilkan *resemblance* merupakan kepaduan antara foto terhadap foto, yakni foto Batu Levria MAR (0110) terhadap foto Bumi maupun foto Peta Bumi Proyeksi Merkator. Sehingga disini saya merasa perlu menuliskan beberapa istilah seperti ini:

A. Foto Batu Levria MAR (0110)
   Ada banyak foto Batu Levria MAR (0110) yang telah saya himpun menjadi album berjudul '*Levria Stone Photographic Yearalbum*' (2015). Foto Batu Levria MAR (0110) merupakan foto terpilih untuk menunjukan adanya *laws of association* terhadap figur Bumi.
B. Figur Batu Levria MAR (0110)
   Foto Batu Levria MAR (0110) yang dilingkupi bingkai berbentuk segiempat (*oblong*) merupakan Figur Batu Levria MAR (0110) yang bermanfaat sebagai *closed figure*. Bingkai *oblong* ini saya namai juga sebagai 'Bingkai Padu'.
C. Intermediate Thing
   Intermediate thing dalam hal ini sesungguhnya merupakan *object* yang memediasi asosiasi antara figur Batu Levria MAR (0110) terhadap figur Bumi. Pada contoh gambar C ini, peta Bumi berdasarkan proyeksi *Mercator* yang telah terlingkupi bingkai *oblong* merupakan *intermediate thing.*

Dengnn mempersepsi figur geometrikal Levria MAR (0110) sebagai figur Bumi, maka *the closed figure of Levria MAR (0110)* merupakan *the figure of the Earth* dan *the ellipse* dengan segenap elemen beserta *the Brocard circle of the triangle, the centre of force, the centripetal force, any other centre of force* maupun *the origin* merupakan *geometrical figure,* yang saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari, 2017).

Pada Peta Bumi Proyeksi Mercator terdapat 6 garis yang dapat saya hadirkan yakni (1) *equator;* (2) *tropic cancer;* (3) *tropic of capricorn;* (4) *arctic circle;* (5) *antarctic circle* dan (6) *prime meridian* yang saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Pada *geometrical figure,* garis *equator* paralel terhadap *the tangent TGk* yang terdapat pada *the elements of the ellipse,* dan *the axis of x* pada *the origin of coordinate* saya persepsi sebagai *ecliptic* yang tergambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

It is evident that the perpendicular must be between 32° and 33°·5. Assume it as 33°, and interpolating with help of the last table, the process will be :—

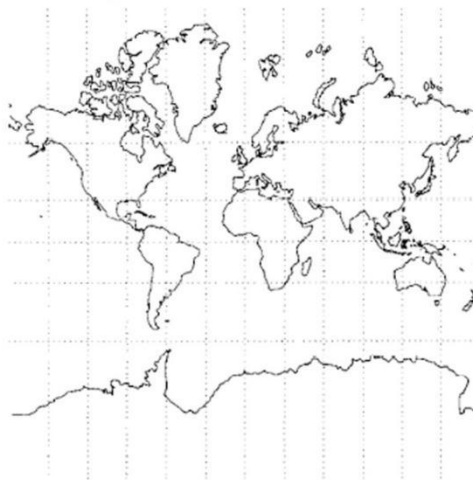
Lat.	33° C.
51°·0	36°·7
56°·5	11°·1
	47°·8
P =	45°·5
	2°·3

The sum of the values thus found being still in excess, shows that the assumed perpendicular 33° is somewhat too small. The adjustment may be made by slide rule, as above shown, or, perhaps, more conveniently as follows :—

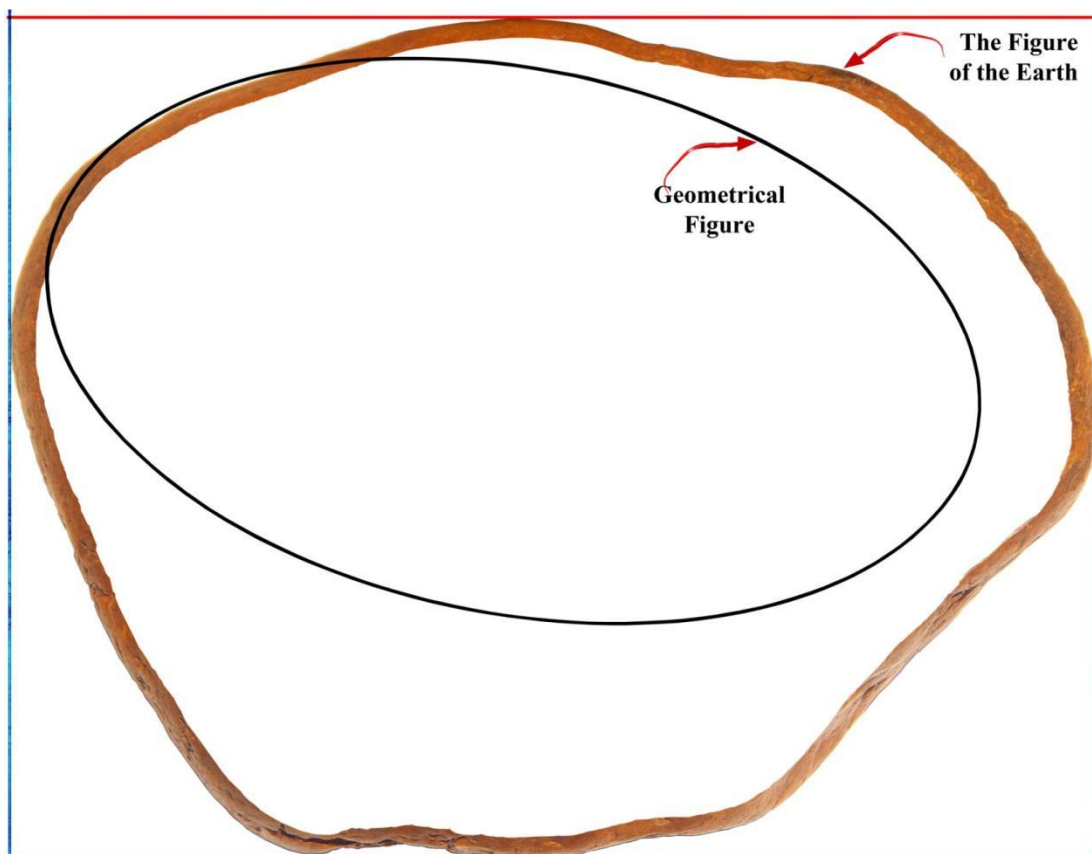
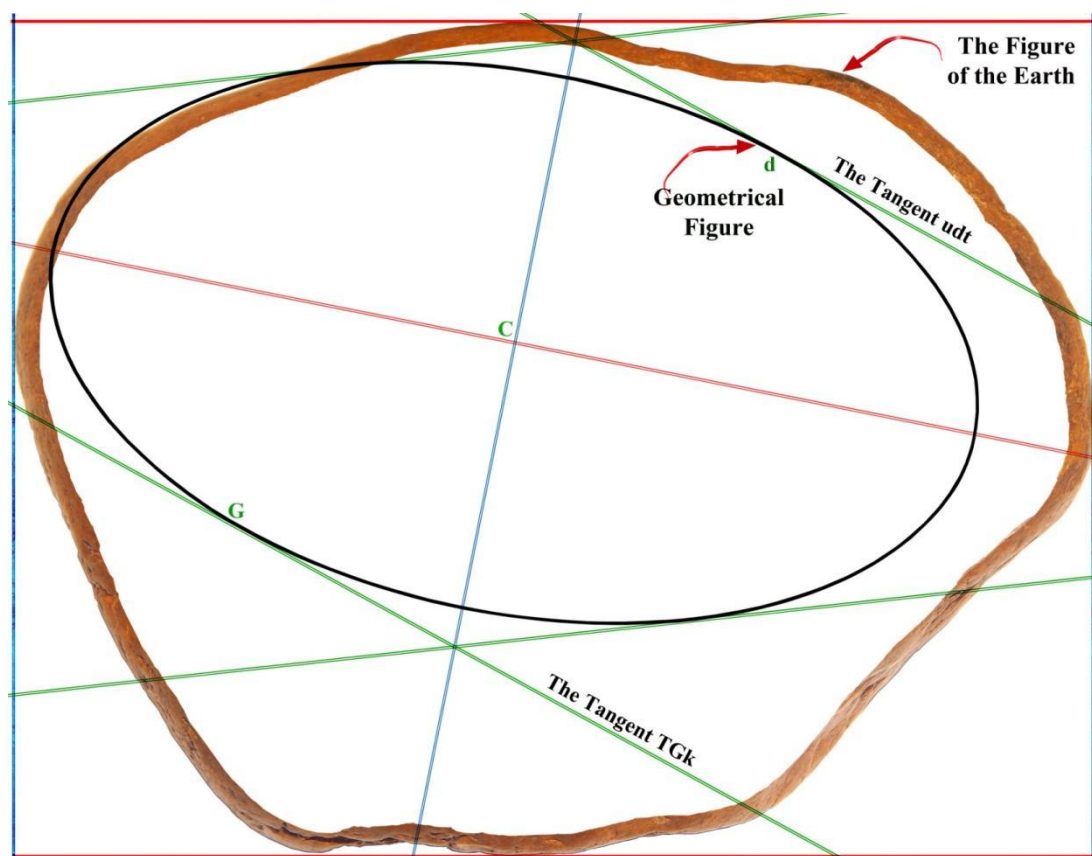
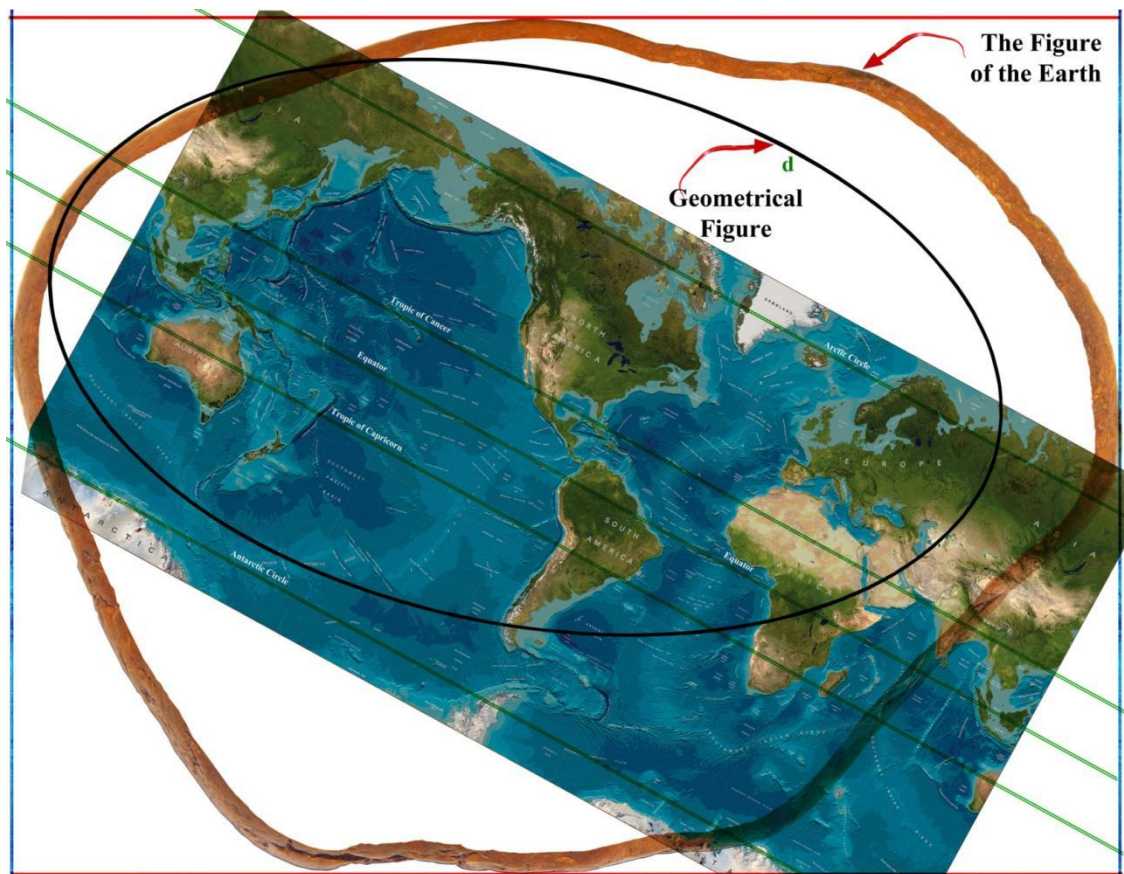
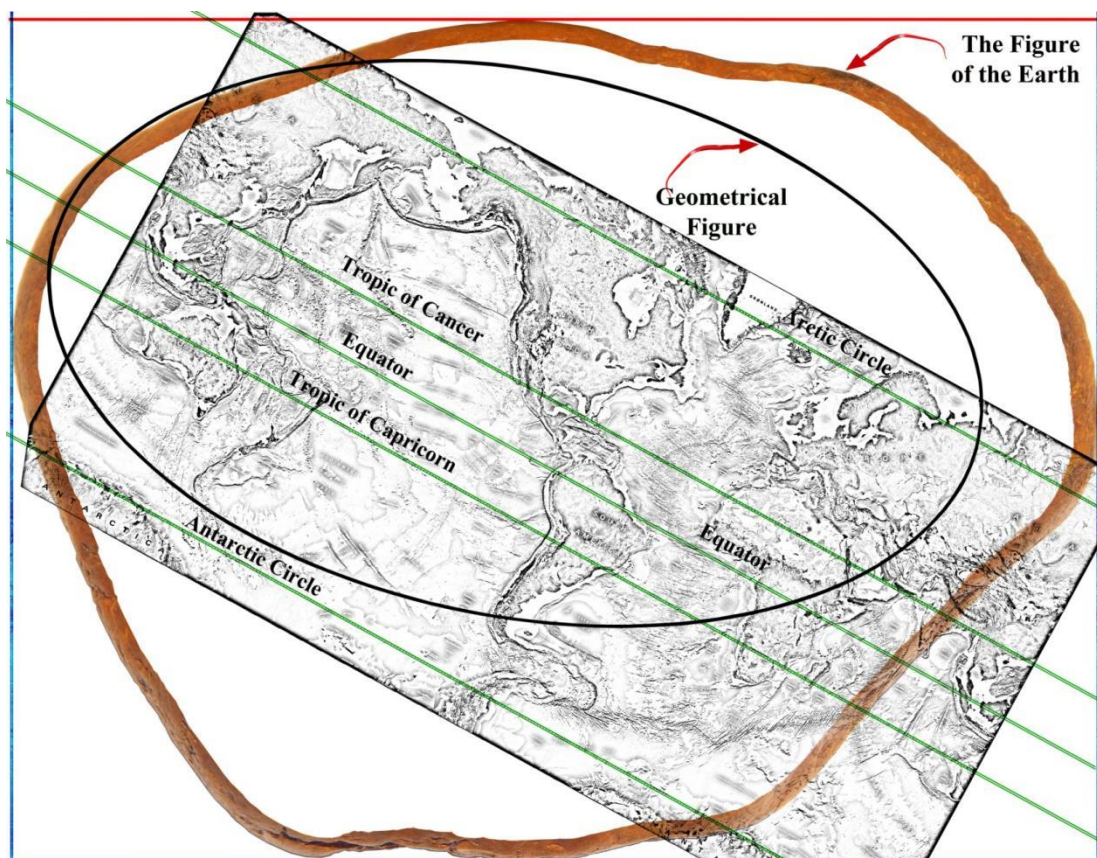
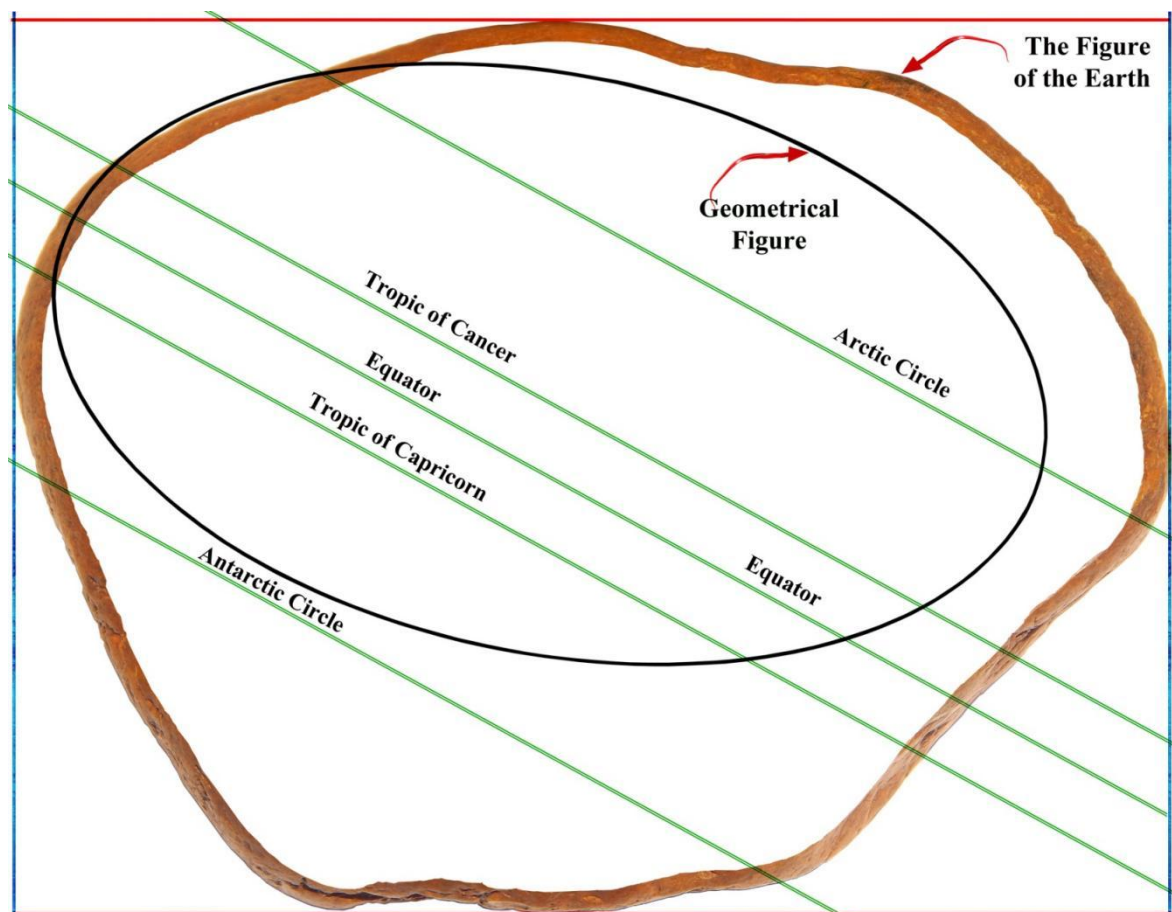
The values of C near limit being nearly as the square root of their argument distance from limit, the *variations* on the values will be nearly inversely as these square roots, that is, in the present case, as 1 to the $\sqrt{12}$. This gives 0°·5 and 1°·8 as the apportionment of the error 2°·3. The segments of P would thus be 36°·2 and 9°·3, corresponding to 33°·2 C. Then, with the Latitude in L and the segments of P, the polar angle in A, C gives the courses and T the segments of distance.

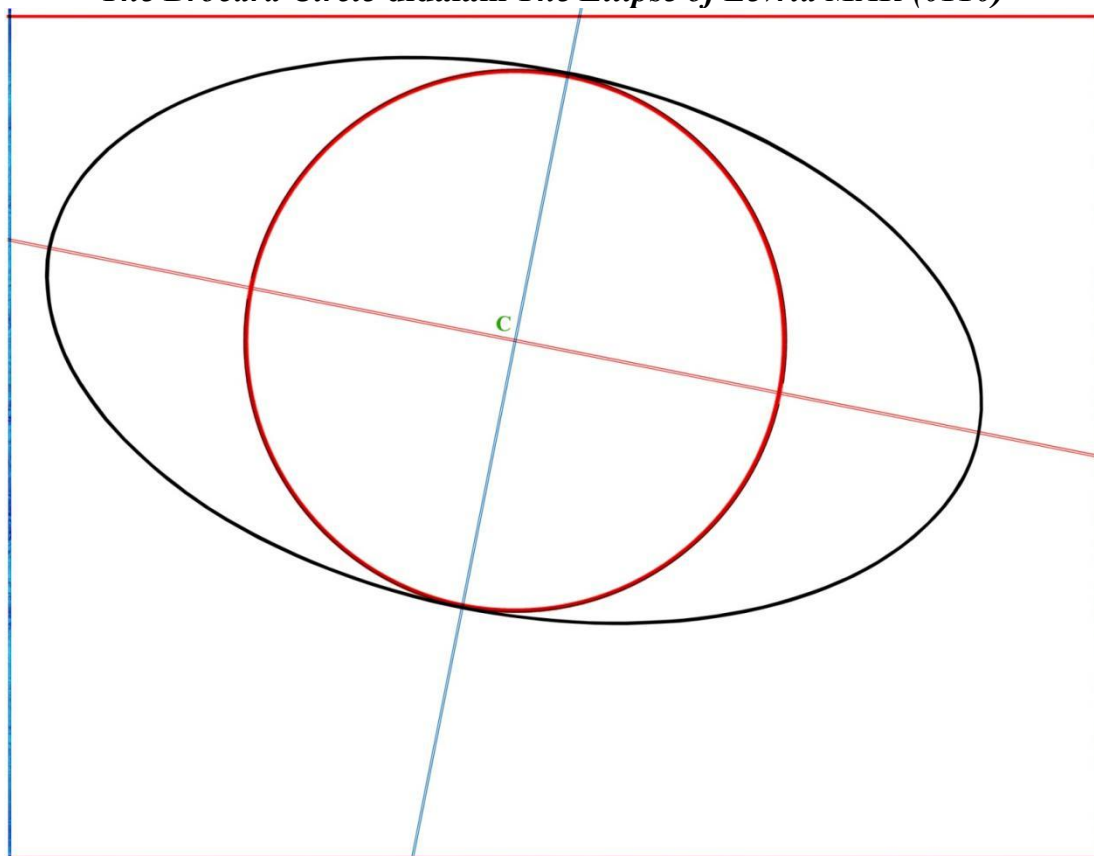
Sumber: Shortrede, R. 1869:164. Azimuth and Hour Angle for Latitude and Declination. London: Strahan & Co., 56, Ludgate Hill. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

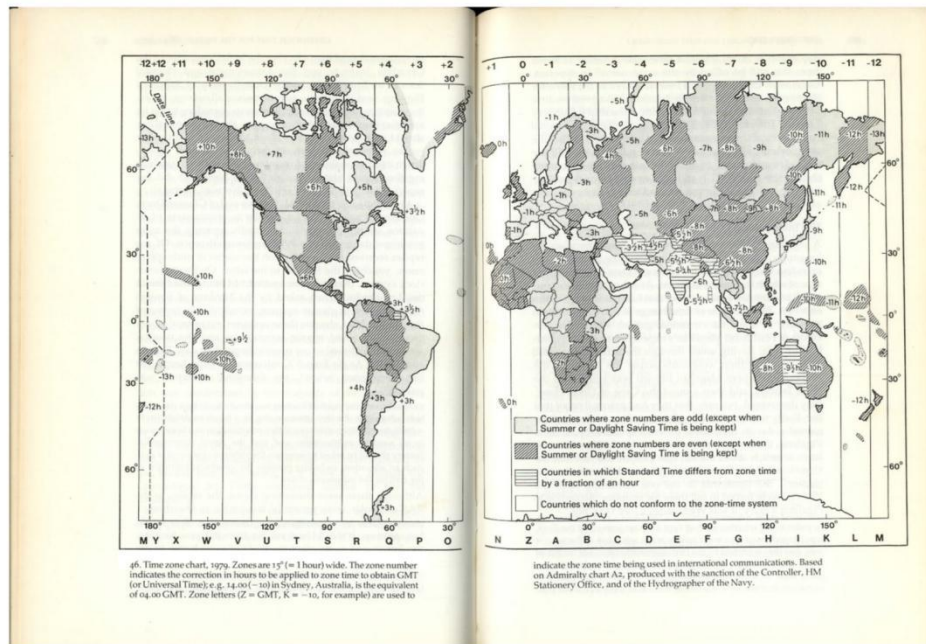
Mercator Projection merunut Weistein, Eric W (1998: 1159) tercetak seperti ini:

Mercator Projection

The following equations place the x-AXIS of the projection on the equator and the y-AXIS at LONGITUDE λ_0, where λ is the LONGITUDE and ϕ is the LATITUDE.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998:1159. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3. London: CRC Press. Gambar disajikan kembali oleh Levri Ardiansyah (2016).

Mercator Series yang merupakan kalkulasi *the natural logarithm* adalah *The Taylor Series* yang pertama kali ditemukan oleh Newton dan terkenal sebagai *Mercator Series* karena publikasi yang dilakukan oleh Mercator pada tahun 1668 (Weisstein, :1160).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

The Brocard Circle* didalam *The Ellipse of Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.6.3. *Time Zone*

Sumber: Howse, Derek. 1990:158-159. Greenwich Time and the Discovery of Longitude. Oxford: Oxford University Press.

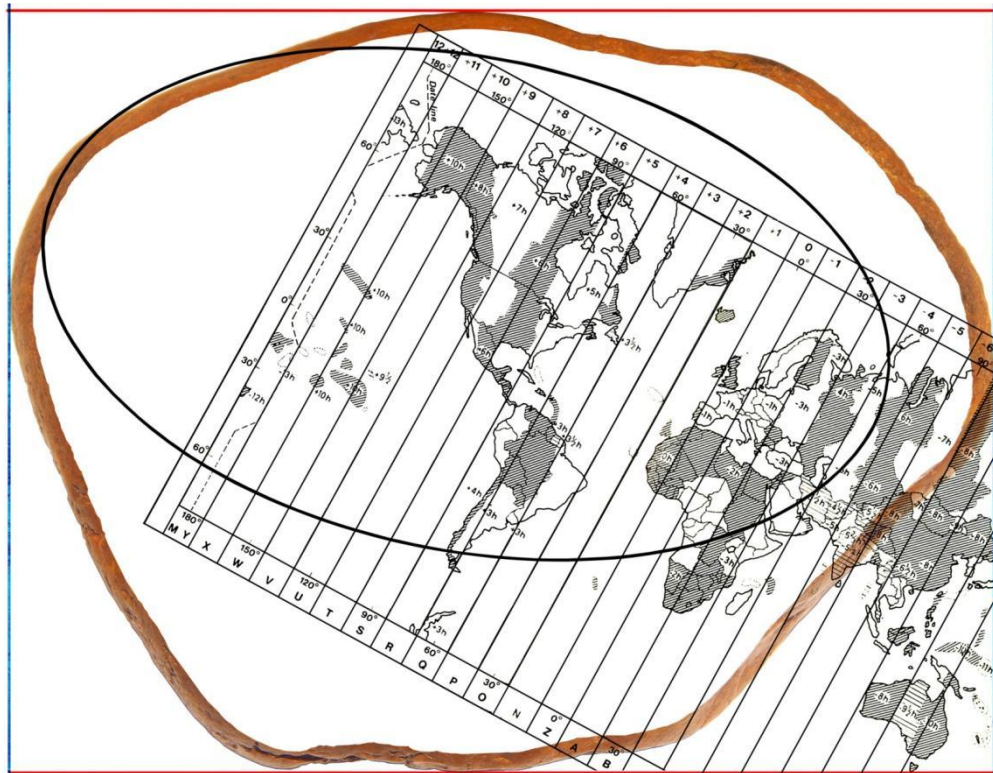
We have seen that the publication of the British *Nautical Almanac* in 1767 meant that Greenwich began to be used as the prime meridian on maps and charts of many nations from the late 1700s. The first series of charts to use the Greenwich meridian systematically was J. F. W. DesBarres's *Atlantic Neptune* covering the east coast of North America from Labrador to the Gulf of Mexico, first published in 1784. DesBarres's charts continued to be used as the primary source for most American charts for the next

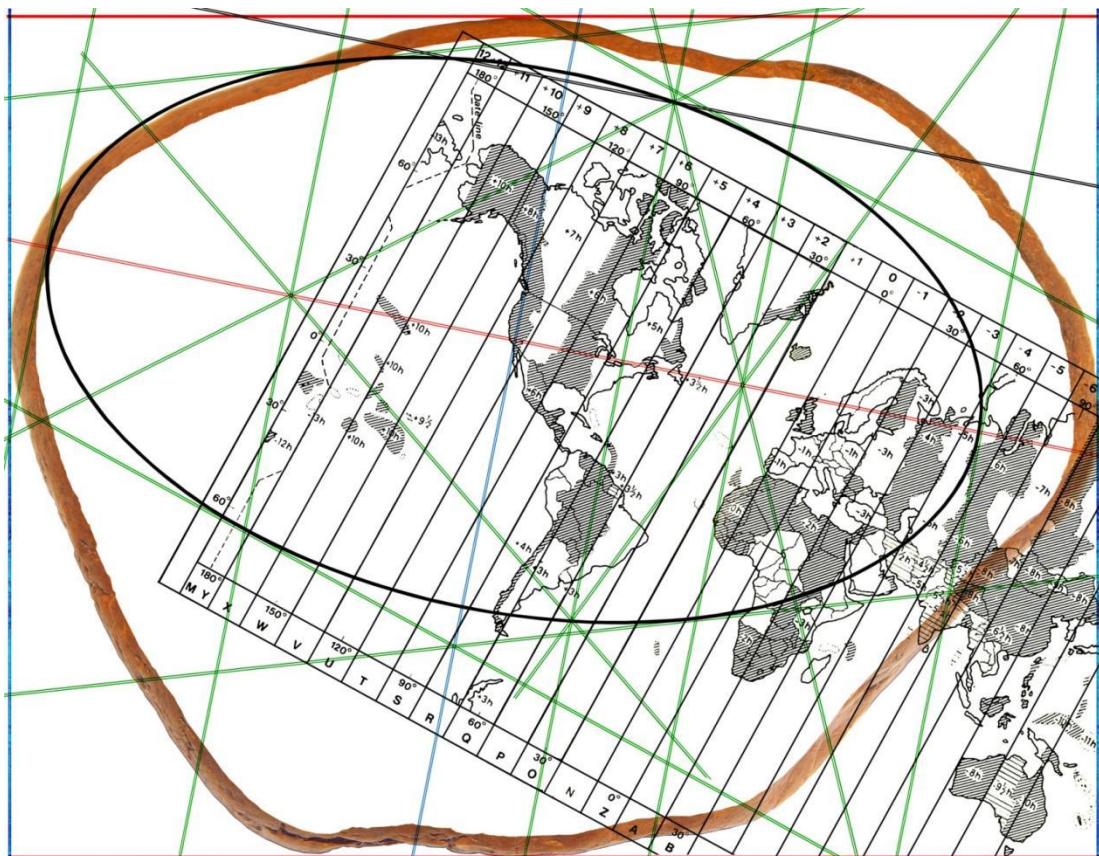
Sumber: Howse, Derek. 1990:129. Greenwich Time and the Discovery of Longitude. Oxford: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

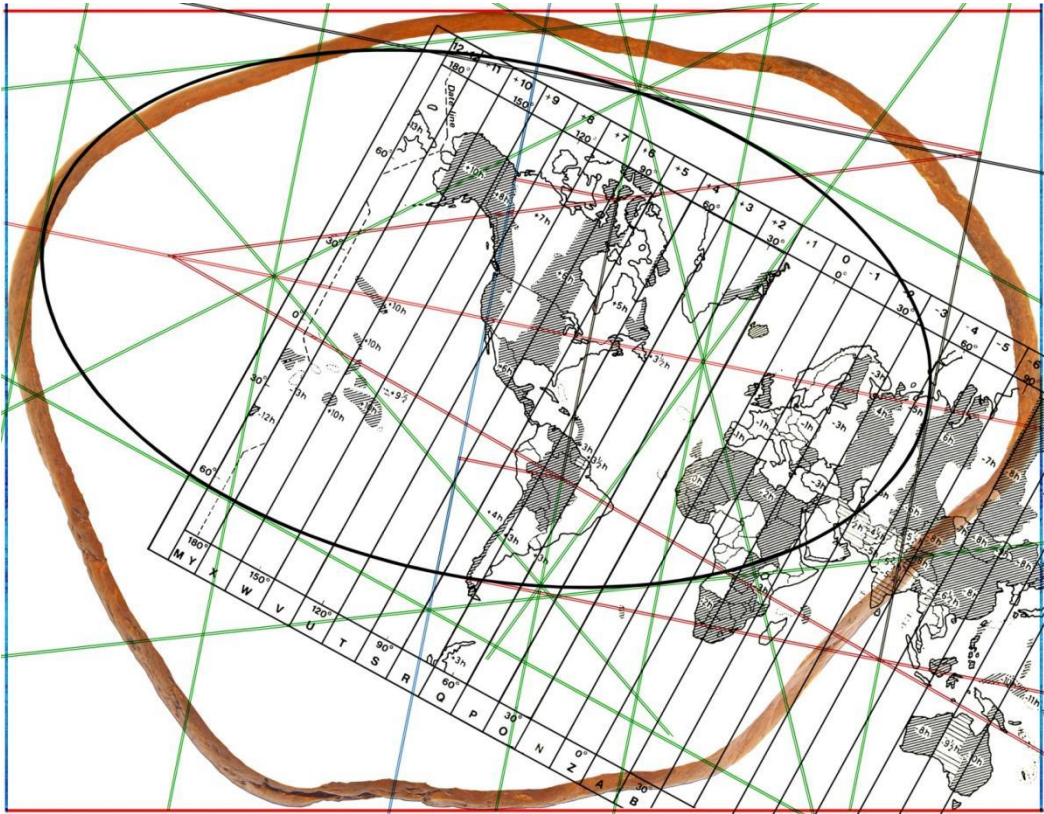
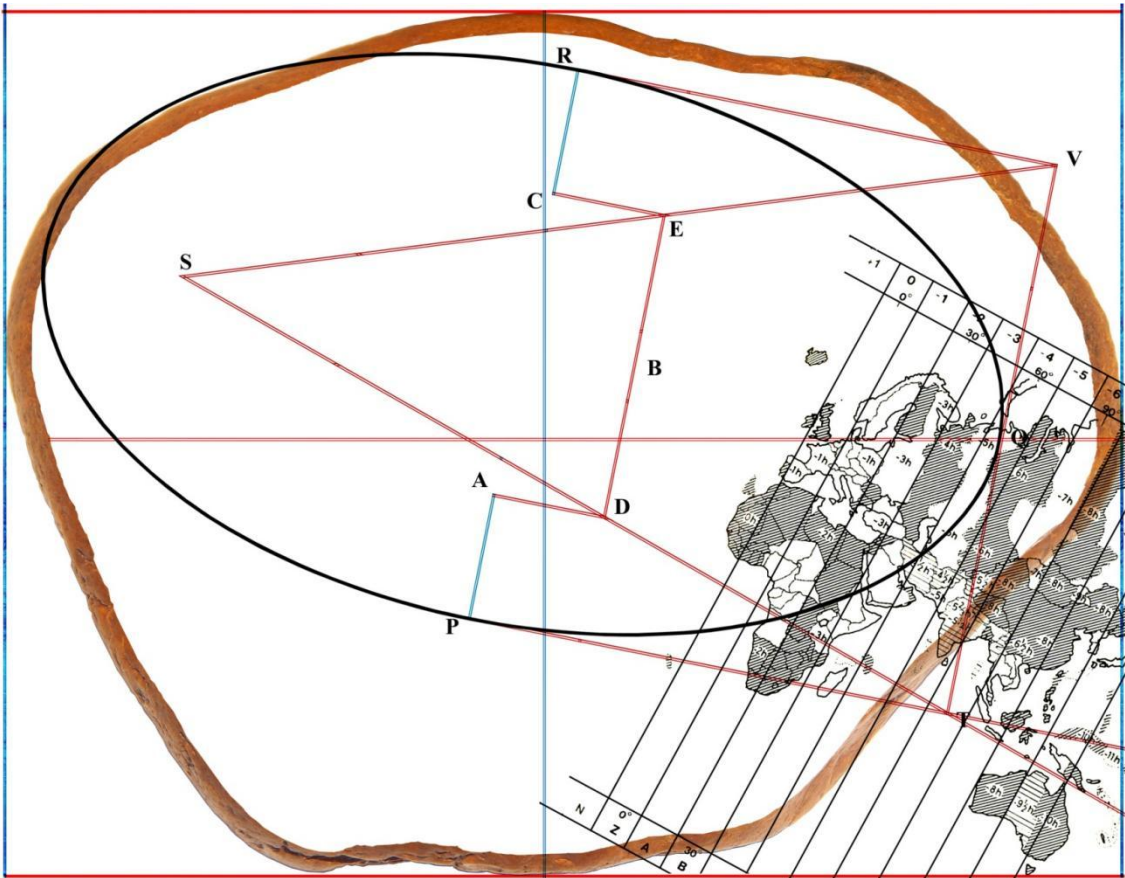
International discussions

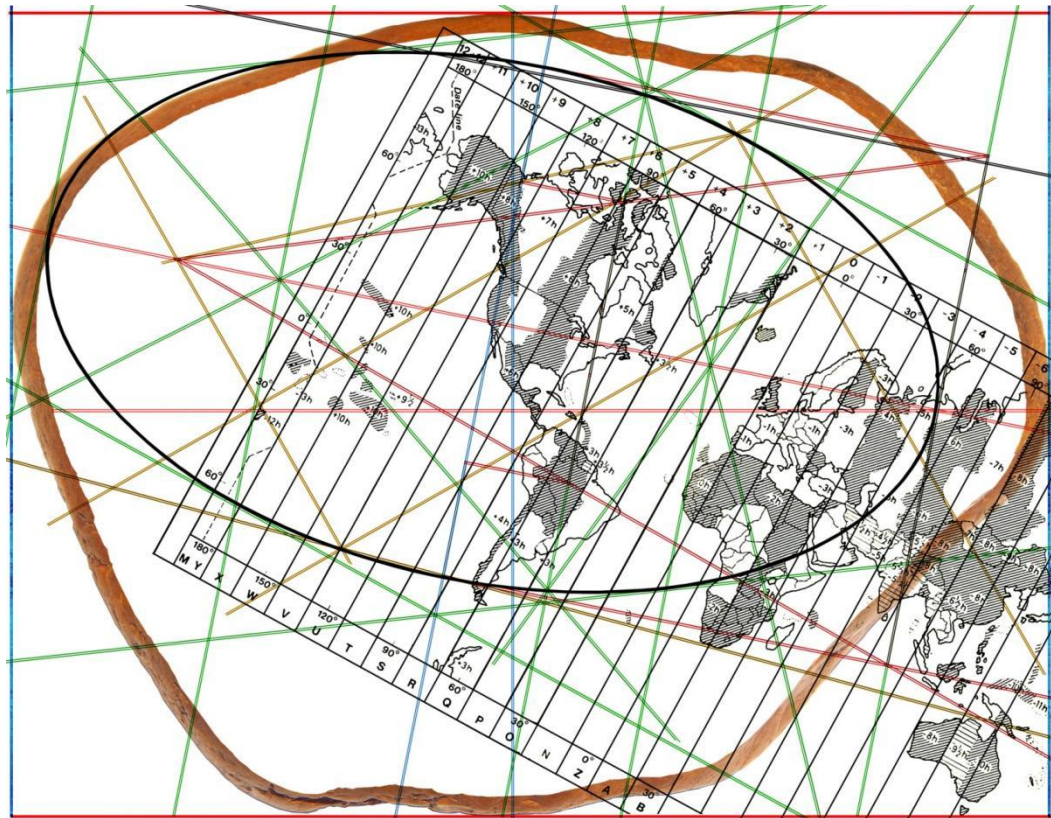
The first International Geographical Congress (IGC) took place at Antwerp in August 1871. One of the resolutions passed expressed the view that, for passage charts of all nations (but not necessarily coastal or harbour charts), the Greenwich meridian should be adopted as the common zero for longitude, and that this should become obligatory within fifteen years. It was also recommended that, whenever ships exchanged longitudes at sea, they should be based on Greenwich. For land maps and coastal charts, however, each state should keep its own prime meridian.[22] In the discussion, M. Levasseur, one of the French representatives, generously said that, had it been the seventeenth or eighteenth century, the choice must have fallen on Paris, but that circumstances had changed: the majority of charts used at sea were now of British provenance and, furthermore, *le livre habituel du marin* was the British *Nautical Almanac*. (A few years later, it was said that the annual sales of the *Nautical Almanac* were 20,000 copies; of the *Connaissance des Temps*, 3,000 copies.)[23] M. Levasseur therefore supported the resolution as far as sea charts were concerned.

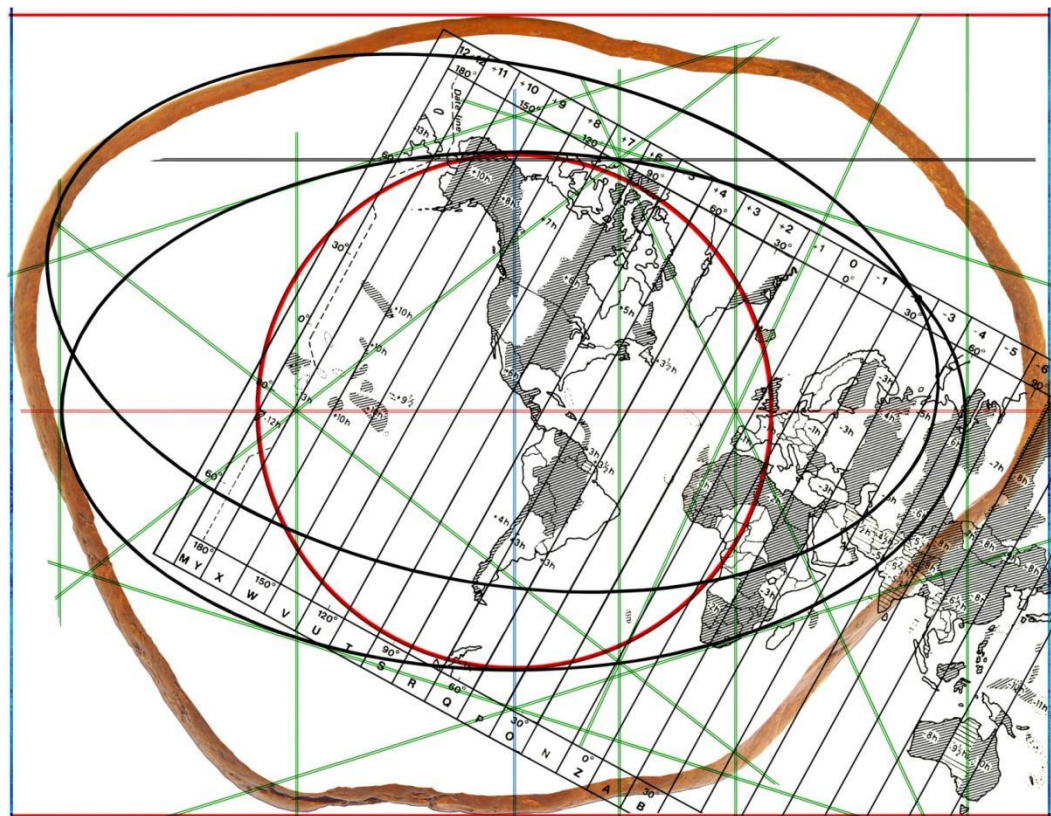
Sumber: Howse, Derek. 1990:131. Greenwich Time and the Discovery of Longitude. Oxford: Oxford University Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Time Zone Chart 1979 **pada** ***The Ellipsis of LS (MAR 0110)***

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Time Zone Chart 1979 **pada** ***The Elements of the Ellipsis***

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Time Zone Chart 1979 and The Centre of Force

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Time Zone Chart 1979 and The Centripetal Force

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Time Zone Chart 1979 on The Origin of Coordinates

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.6.4. *The Latitude and the Great Circle*

The Latitude

EXPLANATION OF DIAGRAM.

The upper diagram is in Stereographical,
The lower in Isometrical Projection.

La figure supérieure est en Projection Stéréographique,
L'autre est en perspective Isométrique.

Pole	P . . .	Le Pôle.
Zenith	Z . . .	Le Zénith.
Horizon	HOR .	L'Horizon.
Meridian	HZR .	Le Méridien.
Prime Vertical	OZU .	Le Premier Vertical.
Position of Sun on Horizon .	S, *s* . .	Position d'un astre sur l'Horizon.
Position of Star on Prime Vertical	V . . .	Position d'un astre sur le Premier Vertical.
Position of Star at Elongation .	L . . .	Position d'une étoile à l'Élongation.
p Polar Distance	PS . .	Distance Polaire. *p*
d Declination	ES, *es* .	Déclinaison. *d*
Amplitude	SO, *s*O .	Amplitude.
(Dasc) Ascensional Difference .	EO, *e*O .	Différence d'Ascension.
λ. Latitude	ZQ=PH	Latitude. λ.
ψ. Co-latitude	ZP=QR	Co-latitude. ψ.

Sumber: Shortrede, R. 1869:146-147. Azimuth and Hour Angle for Latitude and Declination. London: Strahan & Co., 56, Ludgate Hill. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Contoh *latitude* dan *longiude* Borneo, Java Island dan Sumatra terbaca pada buku karya Appleton (1885) berjudul '*Appleton's Modern Atlas of the Earth with an Alphabetical Index of the Latitudes and Longitudes of 31.000 Places*' (New York: D. Appleton & Co) yang saya kutip berupa gambar ini.

INDEX.

The numbers placed at the right hand top corner of each map correspond with the numbers in this index.

The prefix to a name of { signifies a Country, Province, District, &c / signifies a Tribe, People, &c.

MAP	NAME.	LAT.	LONG.
8	Borne	52 20N	6 44E
22	Borneo......	4 40N	114 15E
22	Borneo	0 40N	114 0E
15	Bornes	41 34N	6 52W
2	Bornholm...	55 10N	15 0E
15	Bornos	36 46N	5 40W
22	Java Island .	7 30S	110 0E
22	Javen Sea...	5 0N	113 0E
17	Sulzbach	49 50N	9 4E
22	Sumatra Isle.	0 0	101 0E
22	S[illegible]bhulpoor	21 27N	83 43E

Sumber: Appleton. 1885. Appleton's Modern Atlas of the Earth with an Alphabetical Index of the Latitudes and Longitudes of 31.000 Places. New York: D. Appleton & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Kesimpulan yang dapat saya tulis adalah bahwa pada peta Bumi berdasarkan proyeksi Mercator, *equator* adalah garis yang paralel dengan *the tangent TGk* pada *the elements of the ellipse.*

Bagaimana jika sudut pada *latitude* diperbesar hingga mendekati 180°? Memperbesar sudut pada *latitude* saya lakukan dengan merotasi *the geometrical figure of* Levria MAR (0110) 180° sebagaimana langkah yang saya tempuh saat menunjukan *P coincide Q.* Lalu mengidentifikasi posisi-posisi *points* yang baru, seperti posisi S2 (*another centre of force S*), C2 (*another centre of the ellipse*), O2 (*another origin of coordinate*), R2 (*different position of any other centre of force R*), dan P2Q2 (*another P coincide Q*). Demikian pula mengindentifikasi *lines* hasil proses rotasi dan translasi, untuk menemukan *line* yang dapat dipersepsi sebagai *latitude* dan *longitude.* Ketiga langkah ini menghasilkan gambaran lokasi lainnya dari Bangkalan Dayak '*The centre of force'* dan Selat Sunda – Samudera Hindia '*Any other centre of force*'. Untuk memastikan lokasi yang padu, saya melakukan *contiguity* gambaran peta Bumi pada figur Batu Levria MAR (0110). Hasilnya adalah peta Bumi berdasarkan proyeksi *Rectangular.* Saya bertanya pada diri sendiri,'Apakah peta Bumi berdasarkan *Rectangular projection* merupakan peta solusi distrosi pada peta Bumi berdasarkan *Mercator projection?*'

Filsuf Yunanu, Aristotle pernah mengemukakan pemikiran tentang *geometrical plane* dan *geographical axis* dalam konteks *spere of the Earth and sphere of the Moon.* Pada jurnal berjudul '*The GeoJournal Library Volume 27*' (1995:60) dengan sub judul 'Geography, History and Social Science' karya Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf (Germany: Kluwer Academic Publisher) tercetak gambar '*Geographical and Geometrial Space of Aristotle*' seperti ini:

Figure 5.1: **Geographical and geometrial space of Aristotle**

Sumber: Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf. 1995:60. The GeoJournal Library Volume 27. Geography, History and Social Science. Germany: Kluwer Academic Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Oleh para ahli geografi, *geometrical plane* ini kemudian dimaknai sebagai *geographical plane: surface of the earth* dan *geographical axis* dimaknai sebagai *geometrical axis* untuk menjadi landasan pemikiran dalam menggambarkan *sphere of the Earth* maupun *sphere of the Moon.* Pada jurnal berjudul '*The GeoJournal Library Volume 27*' (1995:61) dengan sub judul 'Geography, History and Social Science' karya Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf (Germany: Kluwer Academic Publisher) tercetak gambar '*Geographical and Geometrial Space of Aristotle*' seperti ini:

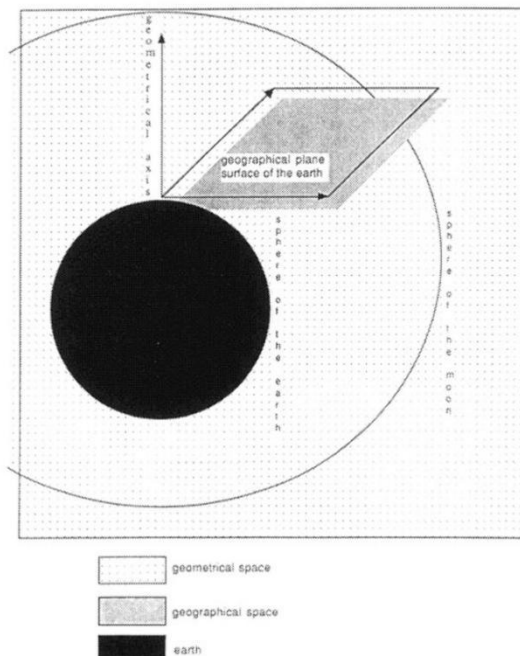



Figure 5.2: **Geographical and geometrial space of geographer**

Sumber: Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf. 1995:61. The GeoJournal Library Volume 27. Geography, History and Social Science. Germany: Kluwer Academic Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya membaca ini sebagai petunjuk adanya perbedaan amat mendasar pada pemikiran filosofis Aristotle dengan pemikiran ilmiah para ahli geografi. Aristotle memandang *axis* sebagai *geographical axis* yakni axis yang menunjukan fakta geografis, sedangkan para ahli geografi justru memaknai *acis* ini sebagai *geometrical axis* yang berarti *axis* tak nyata adanya pada Bumi secara geografis dan karenanya dipandang sebagai *geometrical axis* yang berfungsi sebagai petunjuk saat melakukan kalkulasi jarak dan waktu maupun saat membuat proyeksi Peta Bumi. Saya membaca bahwa memang para ahli geografi tidak dapat memastikan bagaimana sesungguhnya bentuk bumi, sehingga *geographical axis* yang dikemukakan Aristotle tidak dapat mereka pertanggungjawabkan secara ilmiah yang menuntut adanya fakta nyata. Jika saya hidup pada masa itu sebagai ahli geografi, tentu saya akan mengambil sikap ilmiah yang sama dengan para ahli geografi kala itu.

Dengan pemikirannya tentang *geographical axis,* Aristotle dapat mengembangkan pemikirannya tentang *arctic circle, antarctic circle, equator, north tropic* maupun *south tropic* yang justru digunakan oleh para ahli geografi dalam disain proyeksi Peta Bumi, seperti *Mercator-projektion* yang mengganti *north tropic* menjadi *tropic of cancer* dan mengganti *south tropic* menjadi *tropic of capricorn.* Aristotle memaknai pemikirannya ini sebagai '*The Implicite Climatic Pattern of the Earth*'. Pada jurnal berjudul '*The GeoJournal Library Volume 27*' (1995:62) dengan sub judul 'Geography, History and Social Science' karya Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf (Germany: Kluwer Academic Publisher) tercetak gambar '*The Implicite Climatic Pattern of the Earth according to Aristotle*' seperti ini:

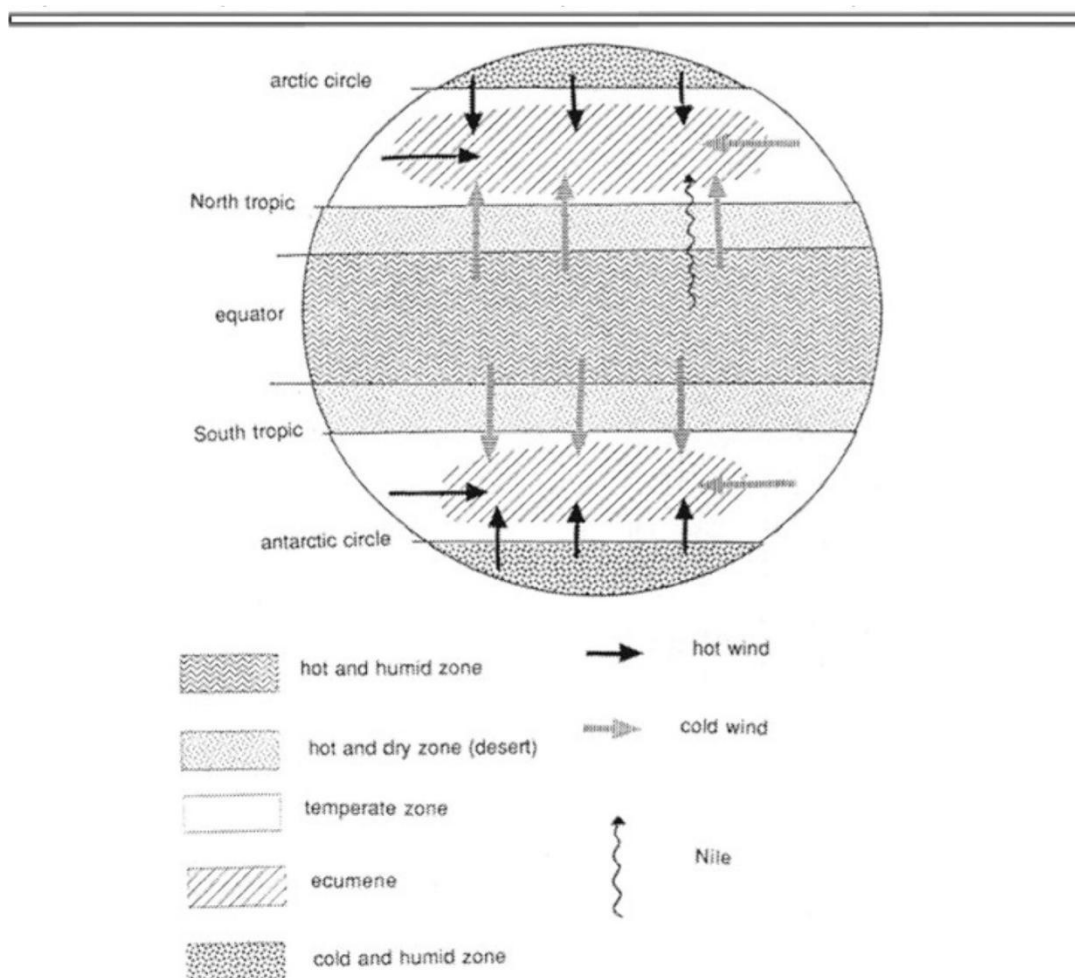
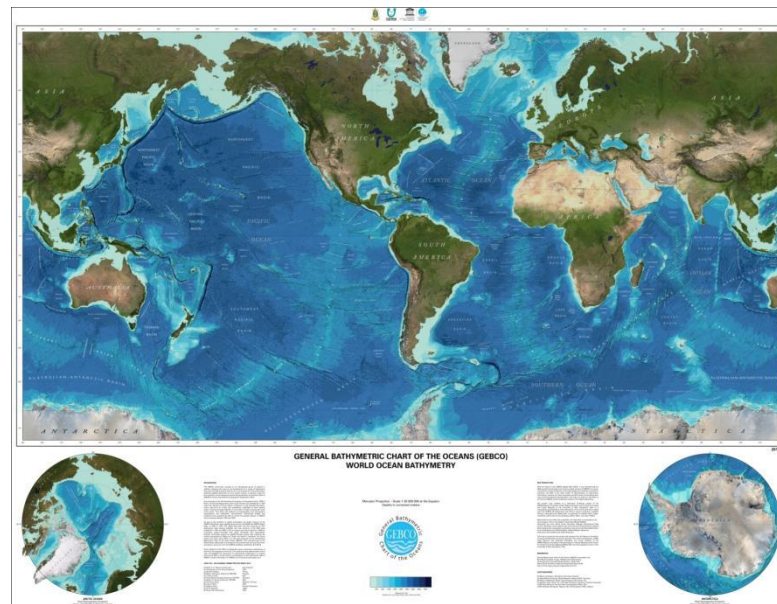



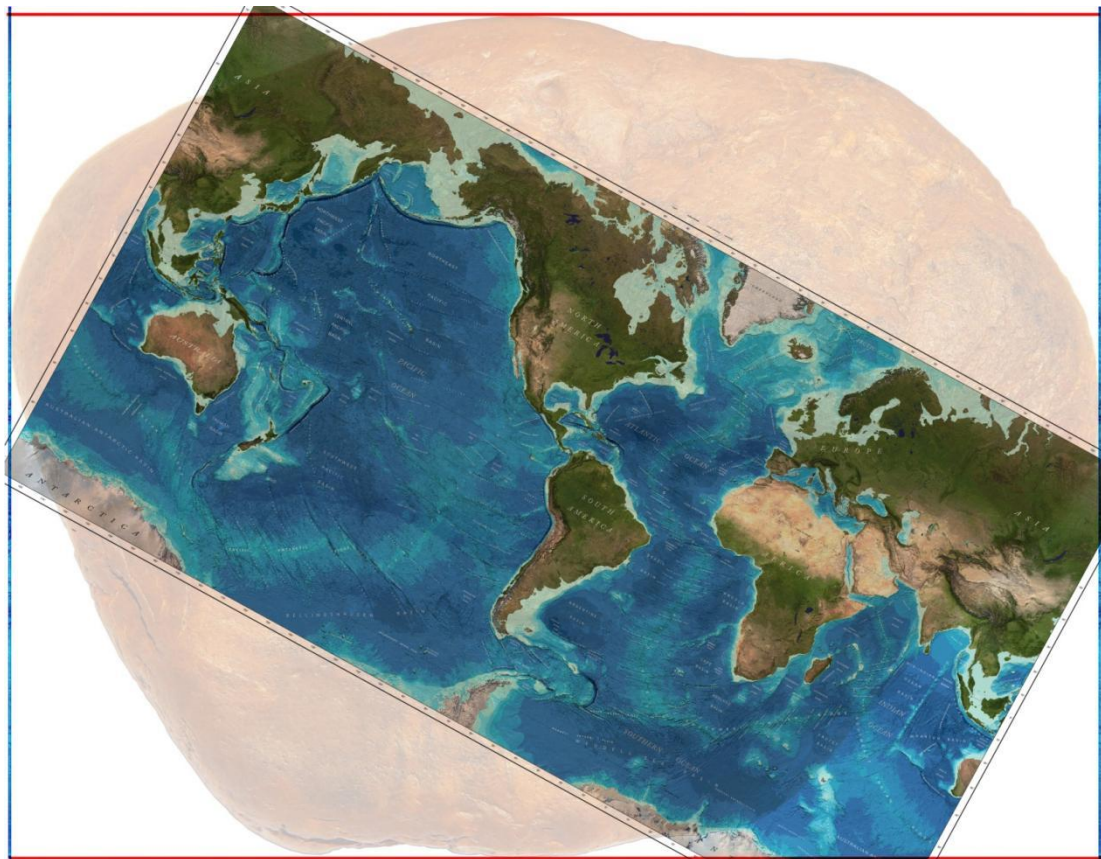
Figure 5.3: The implicite climatic pattern of the earth according to Aristotle

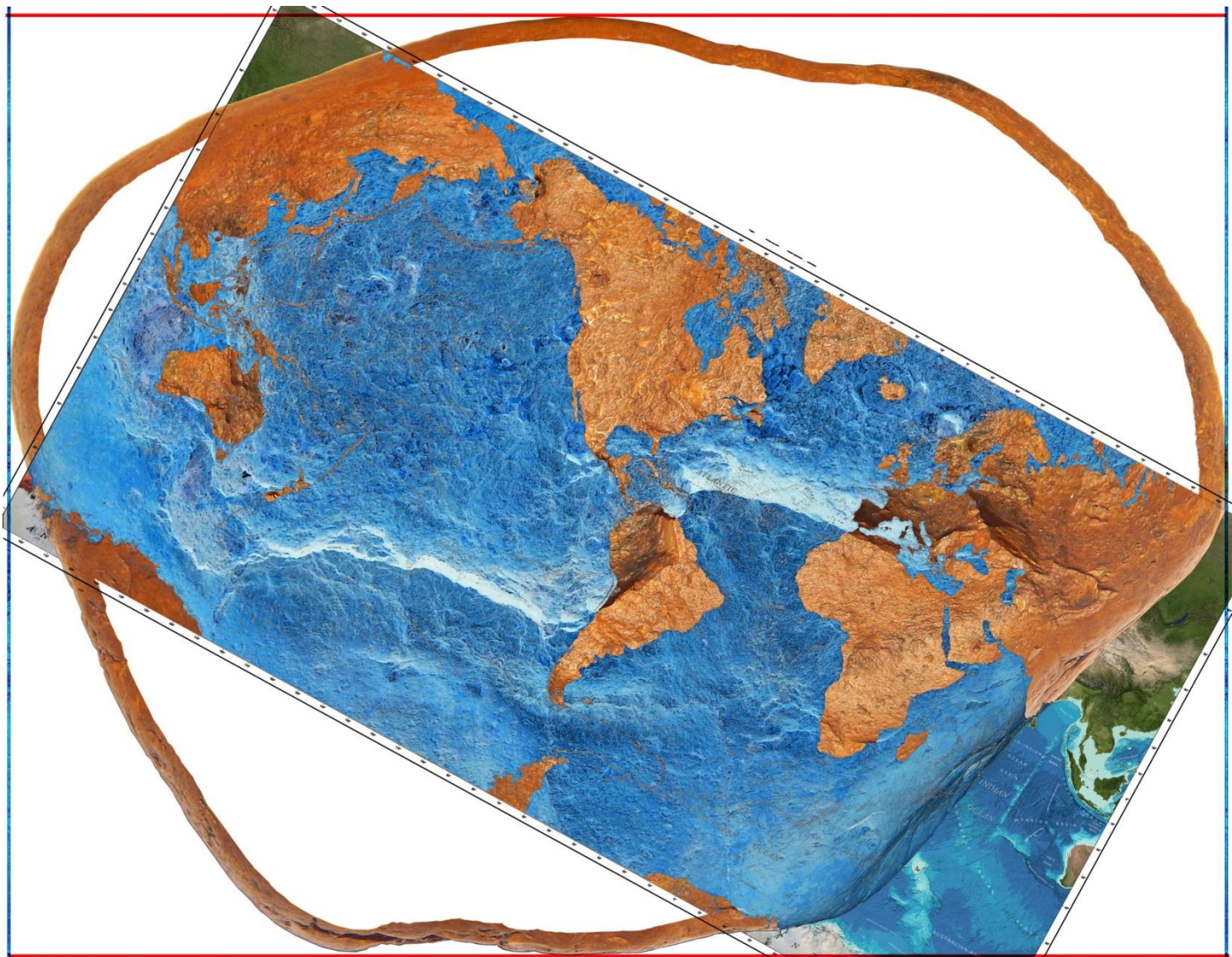
Sumber: Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf. 1995:62. The GeoJournal Library Volume 27. Geography, History and Social Science. Germany: Kluwer Academic Publisher. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

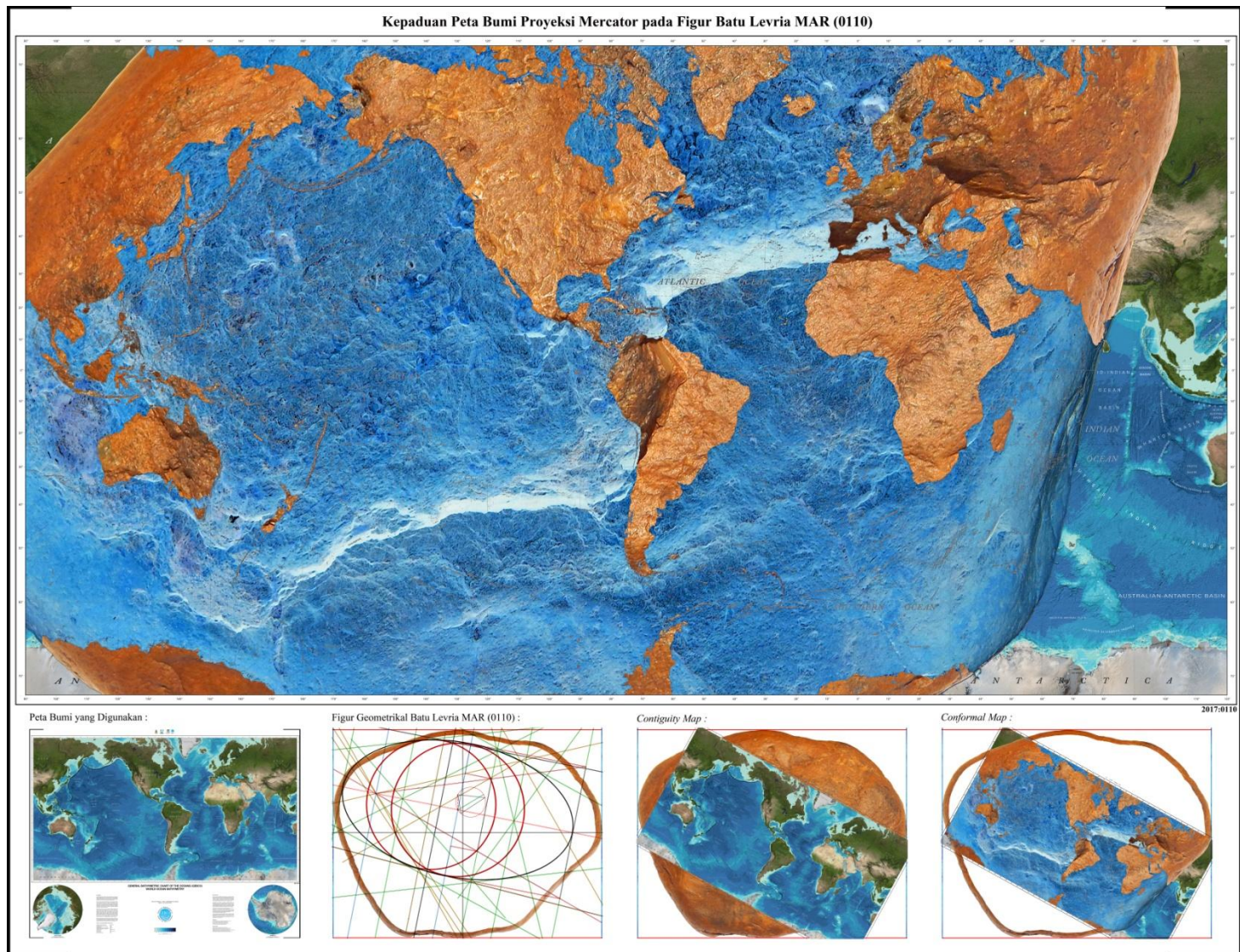
Perbedaan mendasar lainnya adalah, dengan *geographical axis*-nya Aristotle memandang Bumi sebagai *spere of the Earth,* sedangkan para ahli geografi kala itu memandang Bumi sebagai *sphere of the Earth.* Bagi Aristotle, *geographical axis* dapat menyajikan petunjuk tentang jejak (*trace, track, footprint*) dan karenanya Aristotle menggunakan istilah *spere* yang oleh Belanda dan Afrika Selatan dipahami sebagai *spoor.* Di Kota Prabumulih, istilah *spoor* ini bermakna rel kereta api. Bukankah rel kereta api menjadi dasar pembuatan Peta Bumi dan bukankah jejak perjalanan juga menjadi dasar menentukan *latitude* dan jarak yang amat membantu dalam pembuatan Peta Bumi? Jejak adalah nyata, sedangkan ruang tak nyata. Inilah perbedaan amat mendasar yang terbersit dalam pikiran saya. Andai pemikiran Aristotle tentang *geographical axis* itu dikembangkan oleh para ahli geografi, tentu kita yang hidup di kala ini akan mengetahui bentuk Bumi yang sesungguhnya, karena rangkaian jejak akan menjadi *locus* yang mengandung informasi ilmiah tentang posisi dan lokasi. Rangkaian *locus* akan menjadi informasi ilmiah tentang *the associate locus* yang mengarahkan pengetahuan tentang Bentuk Bumi yang telah kita tempati lebih dari 2 milyar tahun kala. Sebagai ruang, *sphere of the Earth* justru menghasilkan proyeksi Peta Bumi yang artinya kita membuat perkiraan, *mengira-ngira* bentuk Bumi. Mungkin pemikiran tentang Bumi sebagai ruang ini pulalah yang menjadikan para ahli geografi maupun geologi kala itu membuat proyeksi Peta Bumi berdasarkan data ruang angkasa. Jarak ditentukan atas dasar kalkulasi terhadap bintang, matahari dan bulan. Realitas inilah yang sempat menjadikan saya tak habis pikir, Bumi saja yang kita injak setiap hari belum kita ketahui bagaimana bentuk aslinya, apalagi bintang, matahari dan bulan yang tak jelas bagaimana senyatanya. Apakah benar Bumi mengitari Matahari? Apakah benar Bulan ada selain Matahari? Apakah benar Matahari merupakan bola pijar teramat panas yang karenanya tak berpenghuni manusia? Memang kala itu, Ilmu Antariksa diklaim telah lebih maju dibandingkan dengan Ilmu Bumi dan karenanya menjadikan Ilmu Antariksa sebagai referensi, tentu akan tampak menambah kewibawaan ilmiah Ilmu Bumi.

8.7. *Contiguity* pada Peta Bumi '*Mercator-projektion*' terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Peta Bumi Proyeksi Mercator yang saya gunakan seperti ini:

Sumber: www.gebco.net tahu 2014.

Hasil *contiguity* antara Peta Bumi berdasarkan *Mercator Projection* seperti ini:

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Bumi yang Padu. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (2016) pada buku 'Induction of Science of Administration' (Jatinangor: Unpad Press) dan direvisi kembali oleh Levri Ardiansyah (2017) pada buiu ini 'Earth and the Laws of Association'.

Tampilan korespondensi *point* dan *lines* yang terdapat pada figur geometrikal Levria MAR (0110) dalam rupa *reliefs* maupun *holes* dengan Peta Bumi Proyeksi Mercator menghasilkan kepaduan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Berdasarkan figur geometrikal Levria MAR (0110) sebagai *geometrical figur,* proses *contiguity* dengan cara memadukan *point* dan *lines* dalam rupa gambar timbul maupun lubang pada figur geometrikal Levria MAR (0110) dengan rupa Peta Bumi Proyeksi Mercator memiliki landasan konseptual dari postulat-postulat geometri sehingga korespondensi berbagai sudut yang *equal* menghasilkan peta padu sebagai petunjuk bahwa figur geometrikal Levria MAR (0110) dengan figur Bumi merupakan *similar figure.* Dengan begini, dapat dibuat *conformal map* yang saya gambarkan sebagai kepaduan Peta Bumi Proyeksi Mercator pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

8.7.1. Karakteristik Batu dan Proses *Contiguity*

Figur Batu Levria MAR (0110) memiliki karakteristik 'Diri Padu' yakni setiap bagian batu padu pada keseluruhan batu dan sebaliknya, postur utuh batu padu pada setiap bagian batu. Demkian pula, setiap bagian batu padu pada bagian lainnya. Karakteristik ini saya ketahui setelah melakukan eksperimen dengan cara memadukan berbagai gambar foto bagian batu terhadap bagian lainnya dan keseluruhan batu terhadap setiap bagian batu. Proses pemaduan ini merupakan proses *contiguity* yang telah saya tulis pada buku berjudul '*Bumi yang Padu*'. Untuk buku ini hasil proses *contiguity* menghasilkan gambar seperti ini:

Kepaduan *Inscribed Figure of Levria Stone MAR (0110)* pada Dirinya Sendiri

Sumber: Hasil induksi Ilmu administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret 2017).

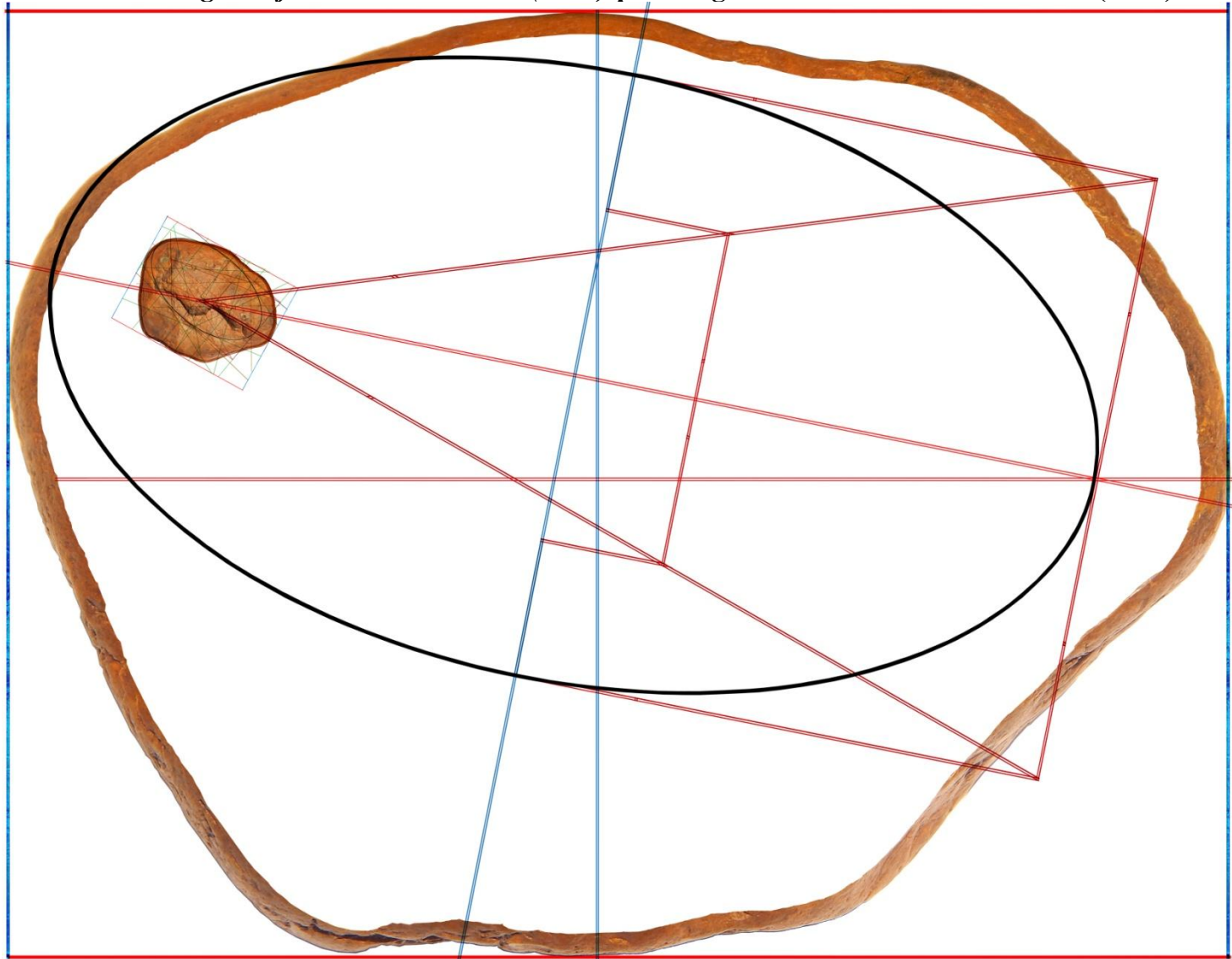
Figur Batu Levria MAR (0110) yang tampak kecil terdapat di dalam figur Batu Levria MAR (0110) merupakan *inscribed figure of Levria Stone MAR (0110)* yang terletak pada lokasi Batu Mata Singa Betina.

Rupa Lokasi Batu Mata Singa Betina pada Posisi Padu terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret 2017).

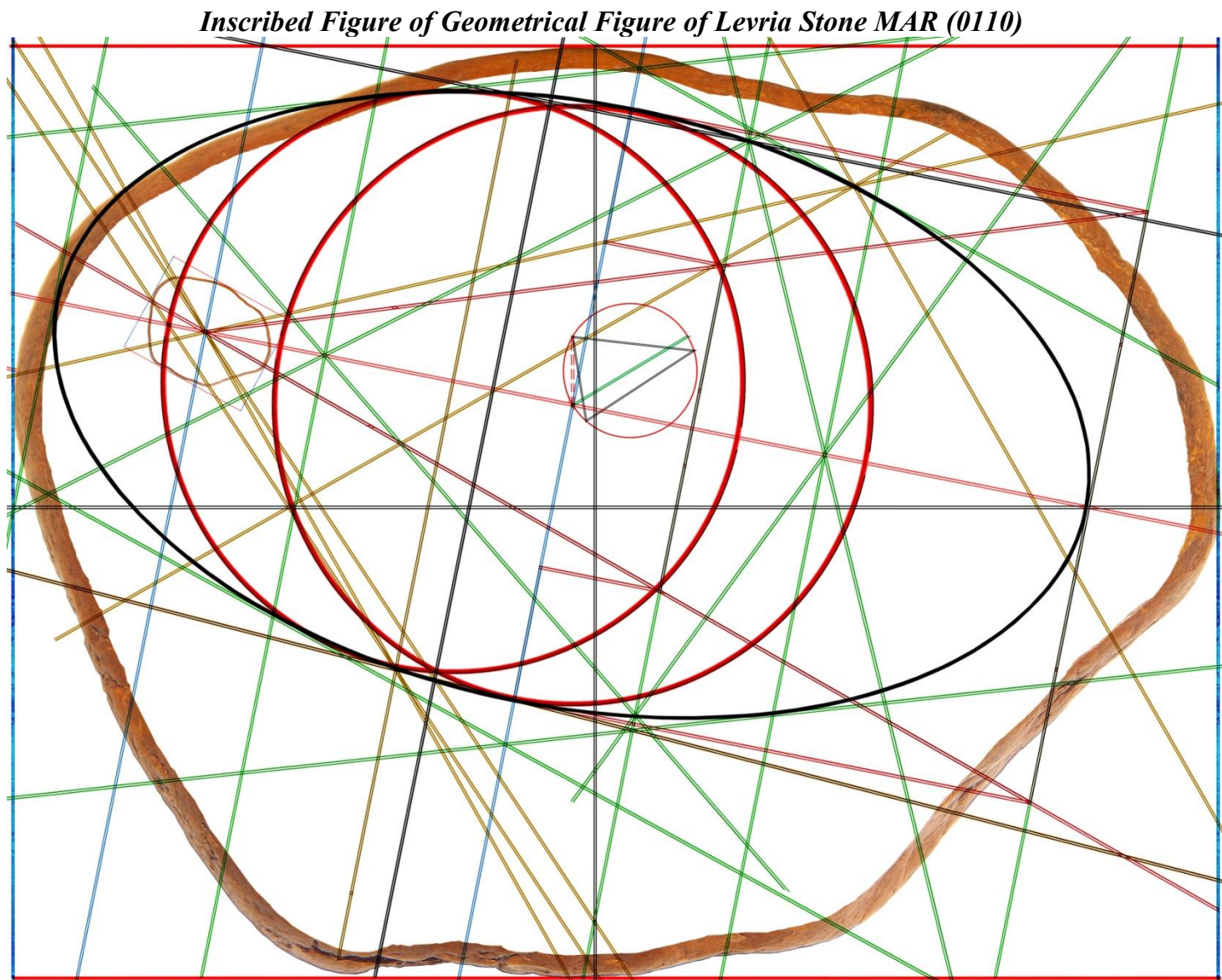
8.7.2. *Directly Similar*

Contiguity ini menghasilkan petunjuk bahwa *inscribed figure of Levria Stone MAR (0110)* merupakan figur yang *directly similar* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

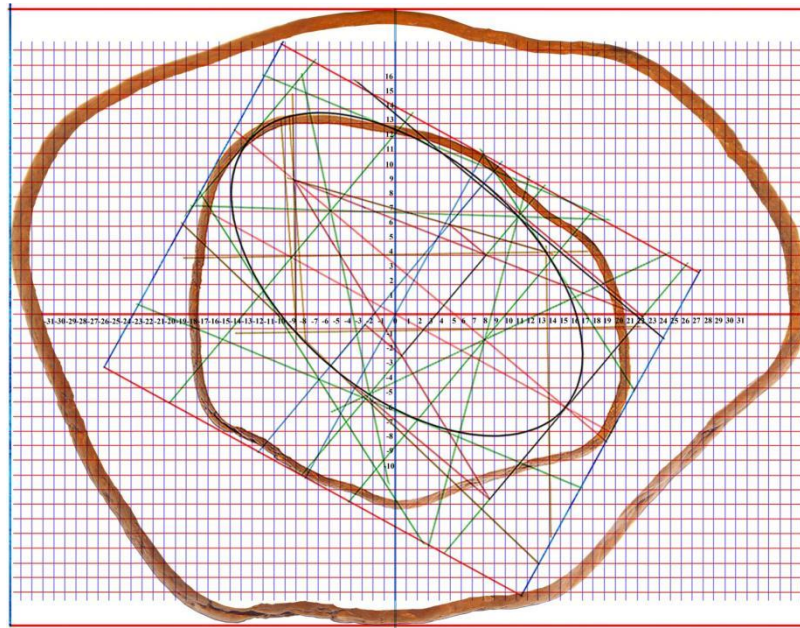
Inscribed Figure of Levria Stone MAR (0110) **pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)**

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Bumi yang Padu. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.7.3. *Inscribed Figure* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

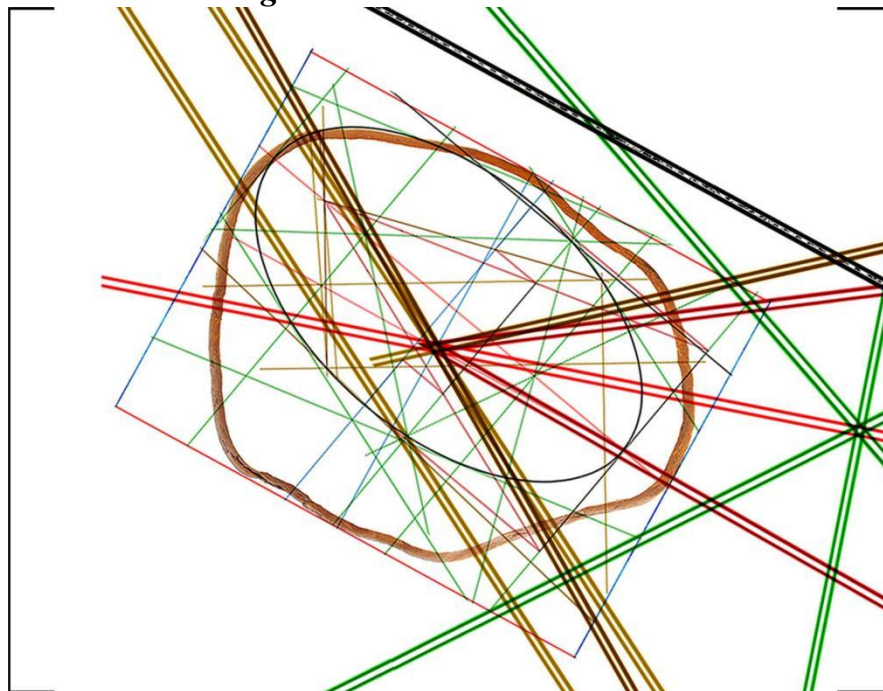
Menempatkan *inscribed figure of Levria Stone MAR (0110)* pada figur geometrikal Levria MAR (0110) menghasilkan gambar seperti ini:

Inscribed Figure of Geometrical Figure of Levria Stone MAR (0110)

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:1634) yang berjudul '*CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4'* (London: CRC Press) tercetak kalimat '*Two figures are said to be similar when all corresponding ANGLES are equal*' dan 2 figur dapat dinyatakan *directly similar* jika berada pada posisi perputaran yang sama (*described in the same rotational sense*) dan tidak berada pada posisi yang saling bertolakbelakang.

The Same Rotational Sense

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017). a

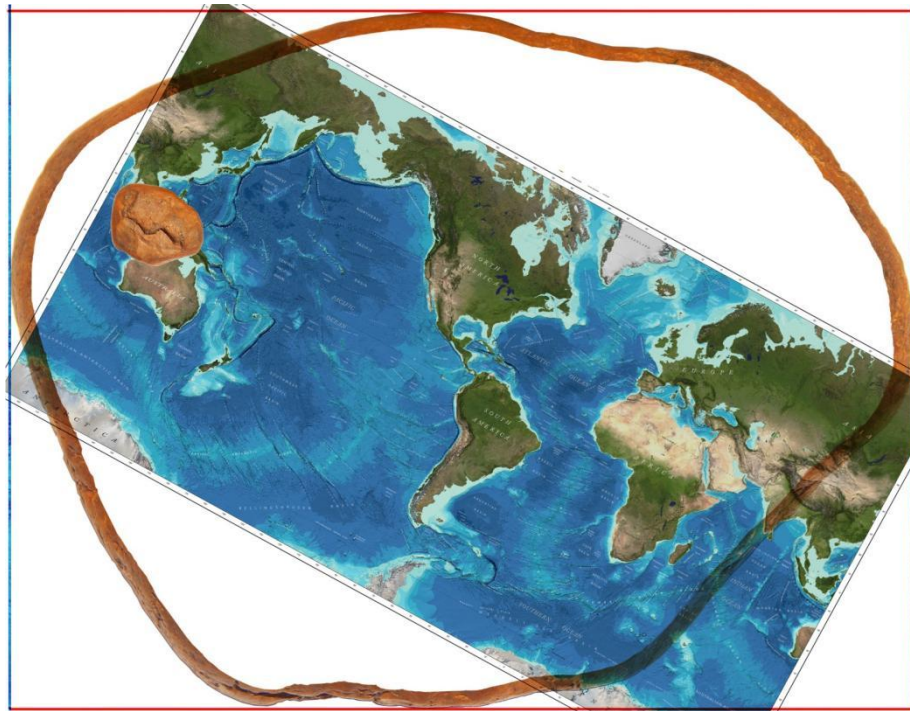
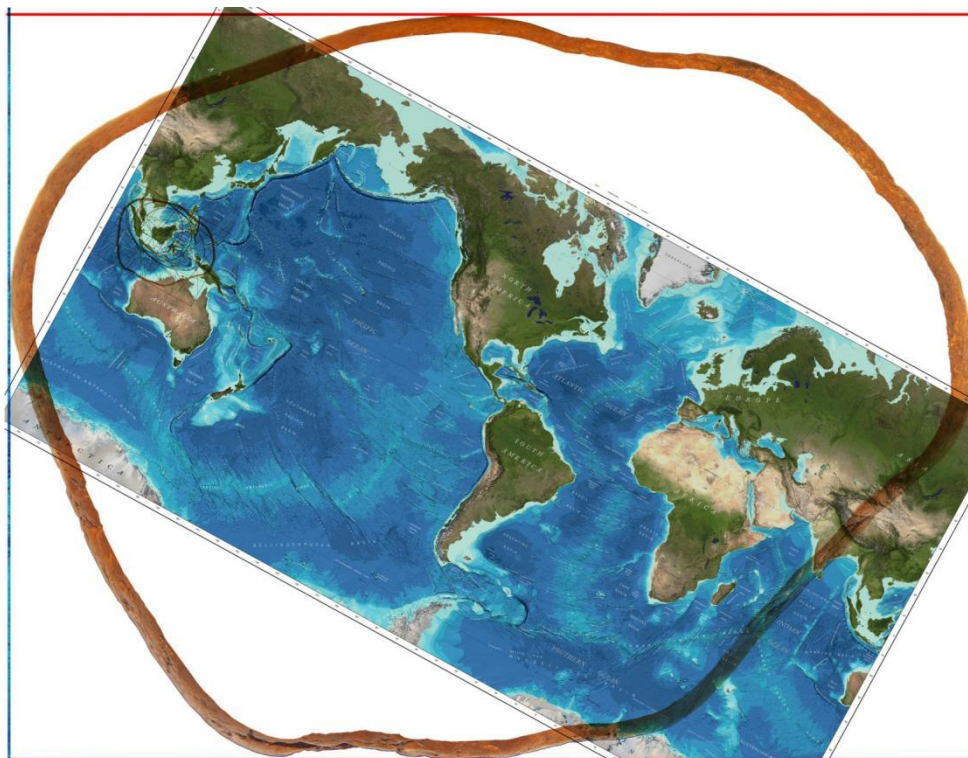
Hasil *contiguity* ini merupakan petunjuk adanya peristiwa *coincide* yakni *the origin* yang terdapat pada *inscribed figure* ternyata *coincides with the centre of force* (CoF) yang terdapat pada figur geometrikal Levria MAR (0110). *Two geometric figures* yang kedua *centre*-nya *coincide* seperti ini dikenal sebagai *concentric figures.*

The Origin Coincides The Centre o Force

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017

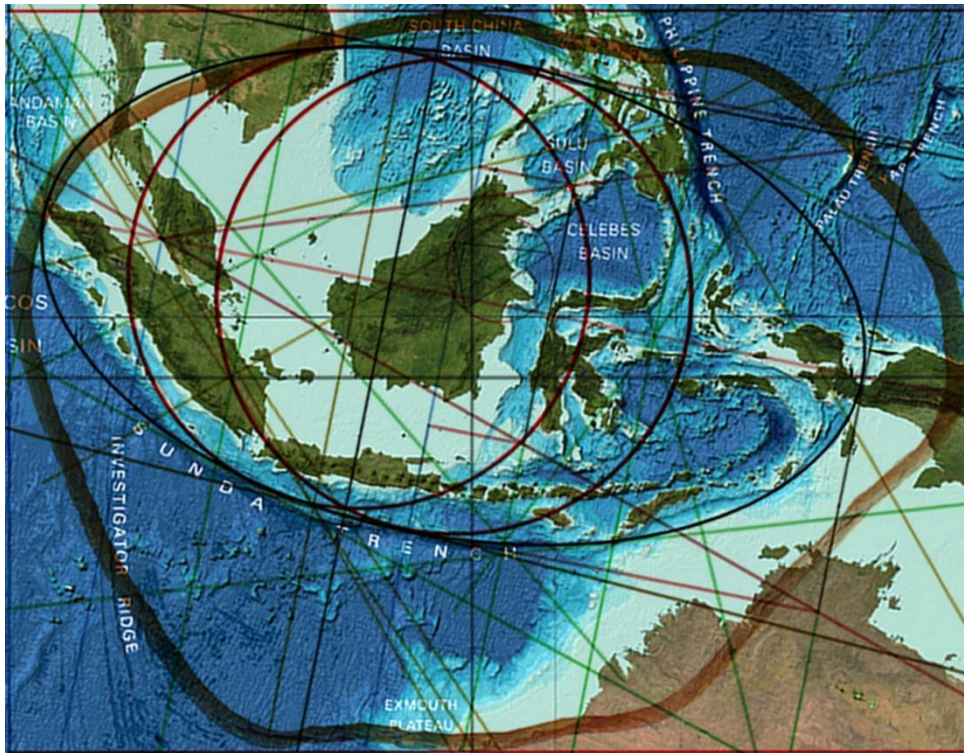
a

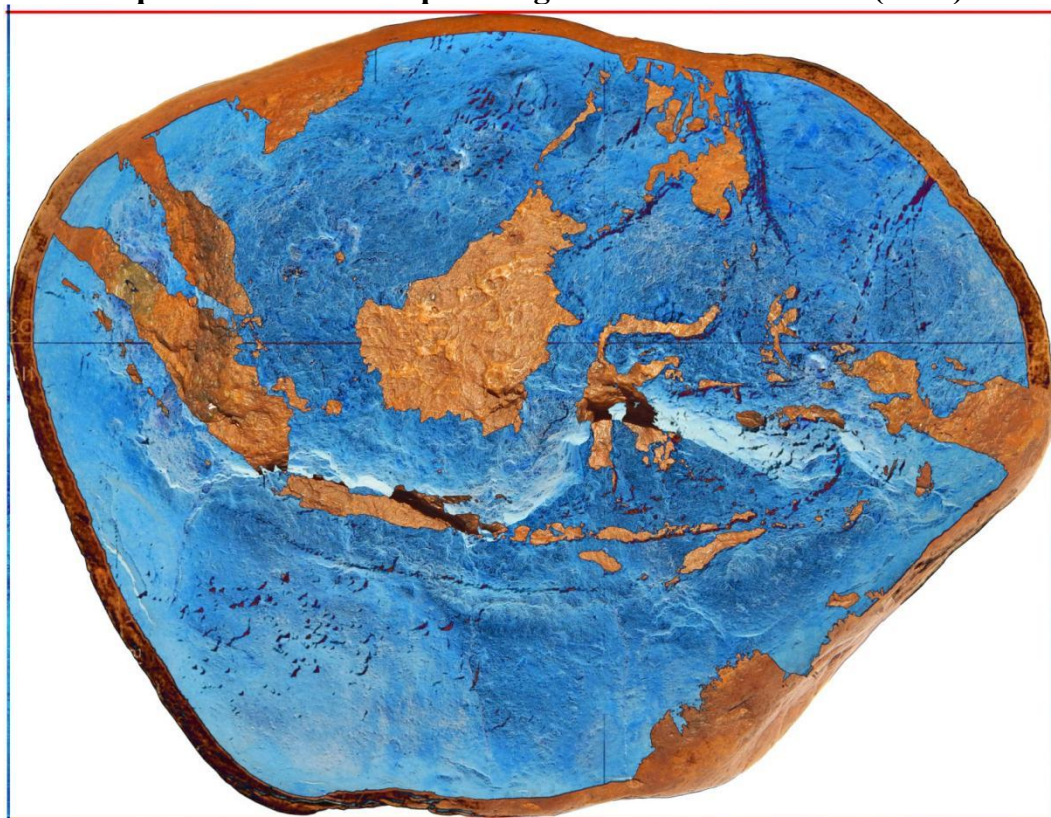
Petunjuk ini merupakan data tentang bentuk, ukuran, posisi dan lokasi *inscribed figure* yang *similar* dengan figur geometrikal Levria MAR (0110) secara keseluruhan. Bagi saya, data ini menjadi informasi bahwa Peta Indonesia dapat menjadi *similar map* dengan Peta Bumi jika CoE *coincide* dengan CoF.

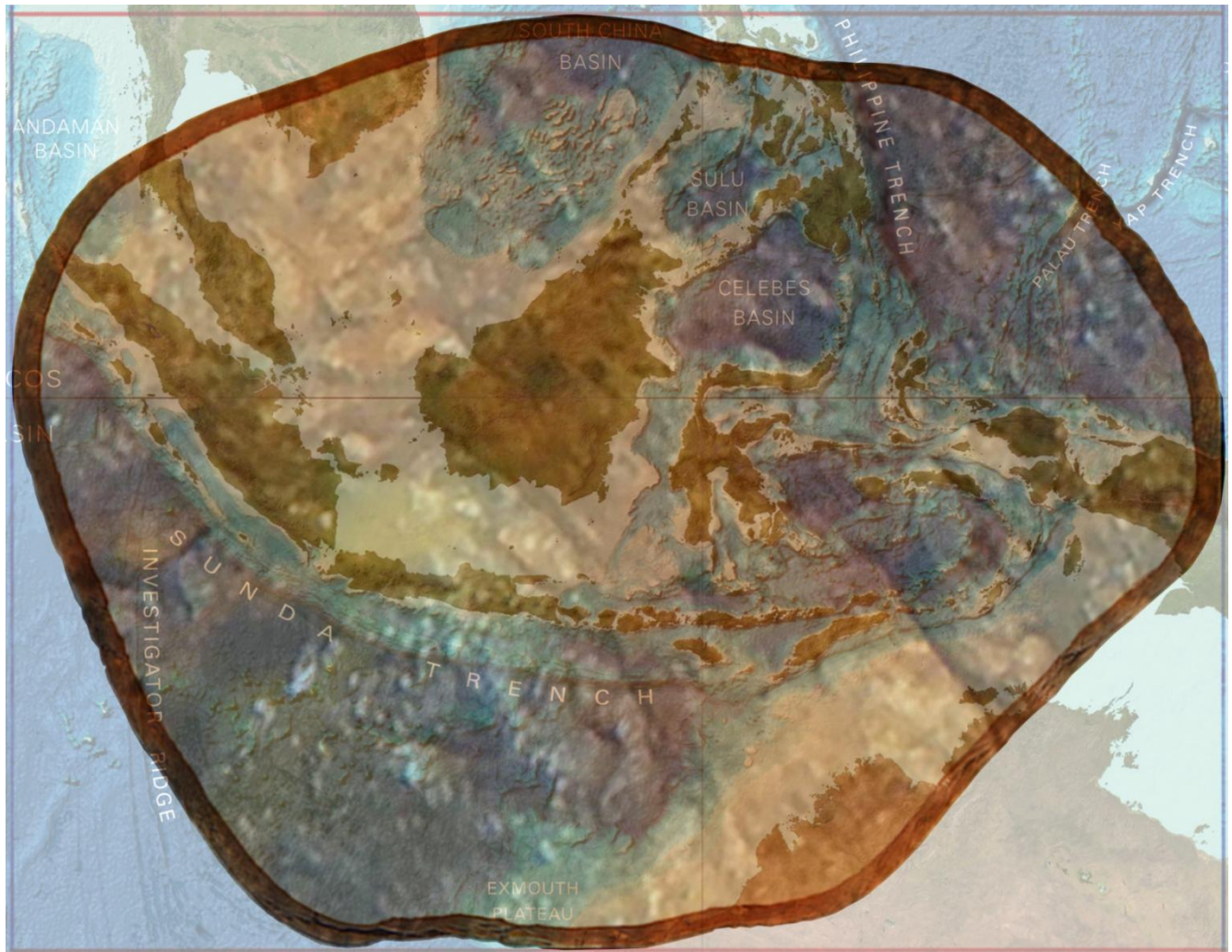
8.7.4. Bumi-Indonesia dan Indonesia-Bumi

Sebagai *similar figures,* maka besar sama dengan kecil dan kecil sama dengan besar. Dengan petunjuk yang sederhana ini, maka: (1) Peta Bumi sama dengan Peta Indonesia,; dan (2) Peta Indonesia sama dengan Peta Bumi.

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Bumi yang Padu. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Gambar Peta Indonesia pada *inscribed figure* hasil perkecilan figur geometrikal Levria MAR (0110) ini, lalu dipadukan dengan gambar figur geometrikal Levria MAR (0110) yang menghasilkan Peta Padu Indonesia – Bumi seperti ini:

Peta Padu Indonesia - Bumi

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Rupa Padu Indonesia pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret 2017).

Contiguity terhadap Rupa Lokasi Batu Mata menghasilkan gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret 2017).

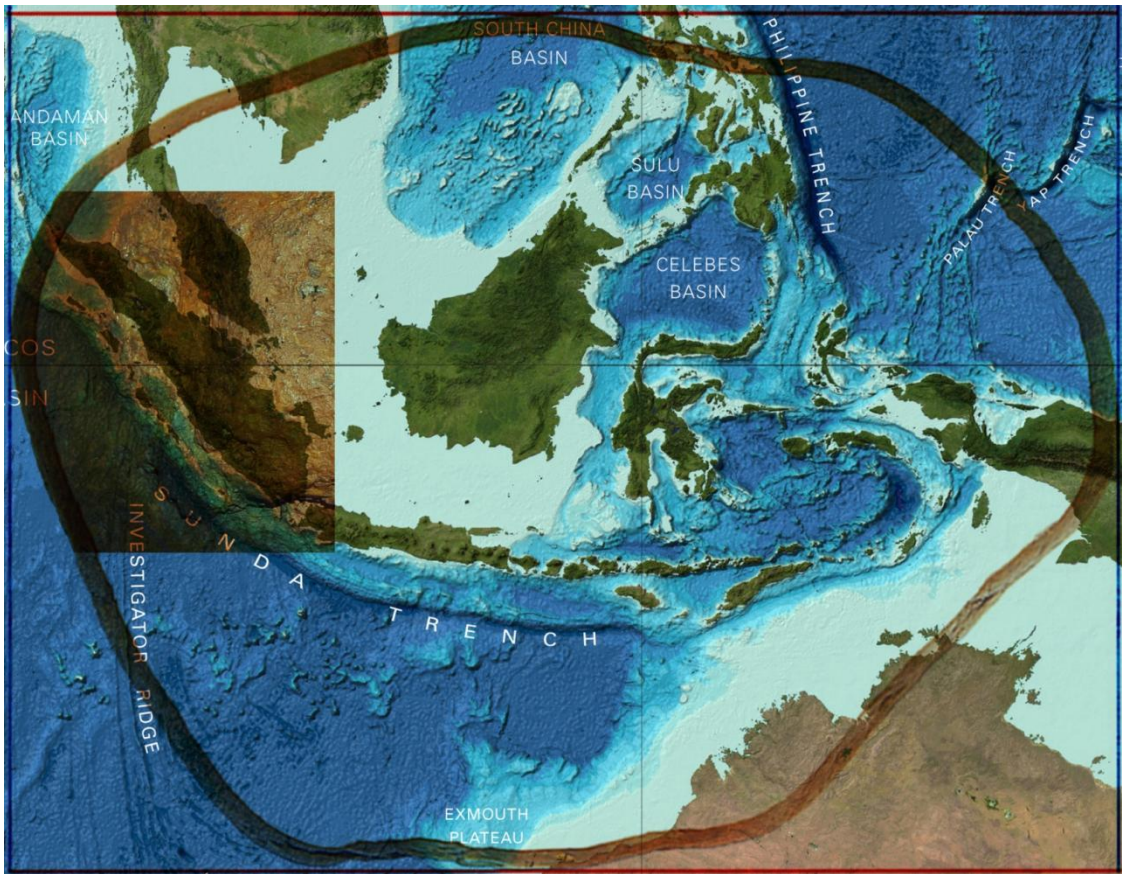
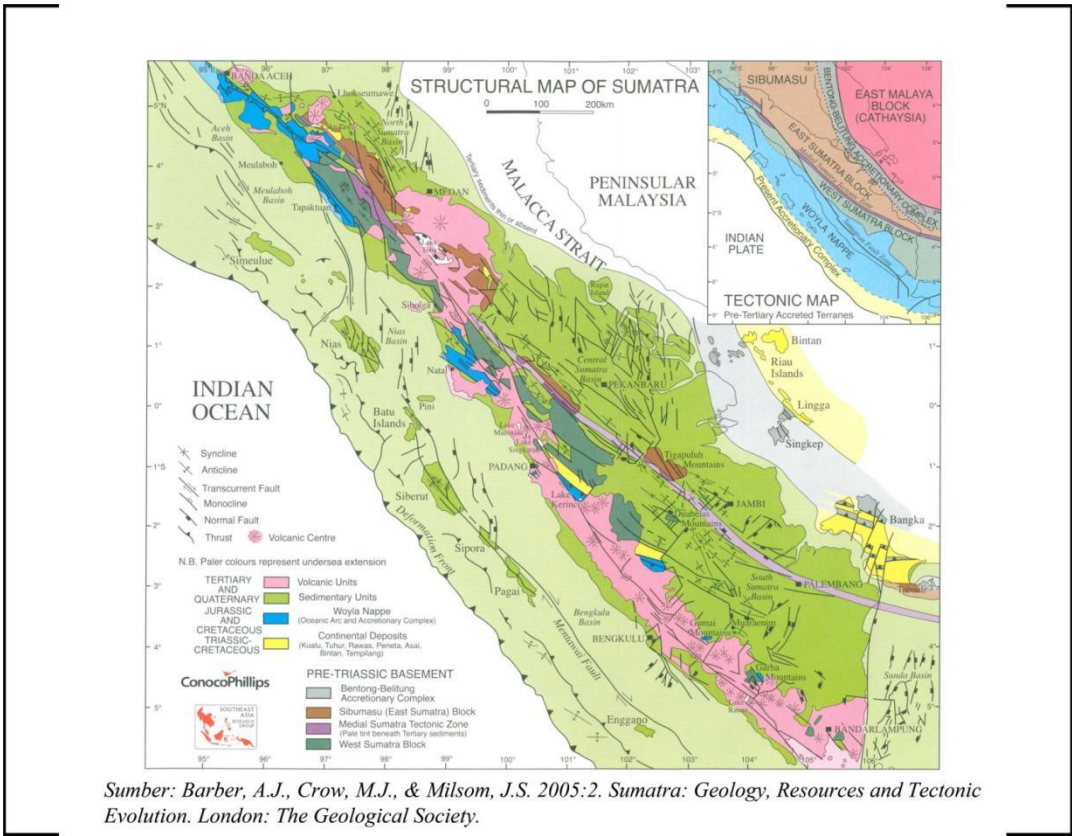
Jika dibandingkan dengan Bumi, maka Indonesia dapat dinyatakan sebagai *small* dan Bumi sebagai *great.* Kepaduan *small* terhadap *great* ini dapat menjadi petunjuk tentang *universe* yang pada buku karya Buchner, Ludwig (1884:39) berjudul '*Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon*' (London: Asher and Co) tercetak bahwa '... *the universe is infinitely small and infinitely great*' seperti ini:

"The idea of space is only an unavoidable illusion of our Consciousness or of our finite nature and does not exist outside ourselves; the universe is infinitely small and infinitely great."

Radenhausen.

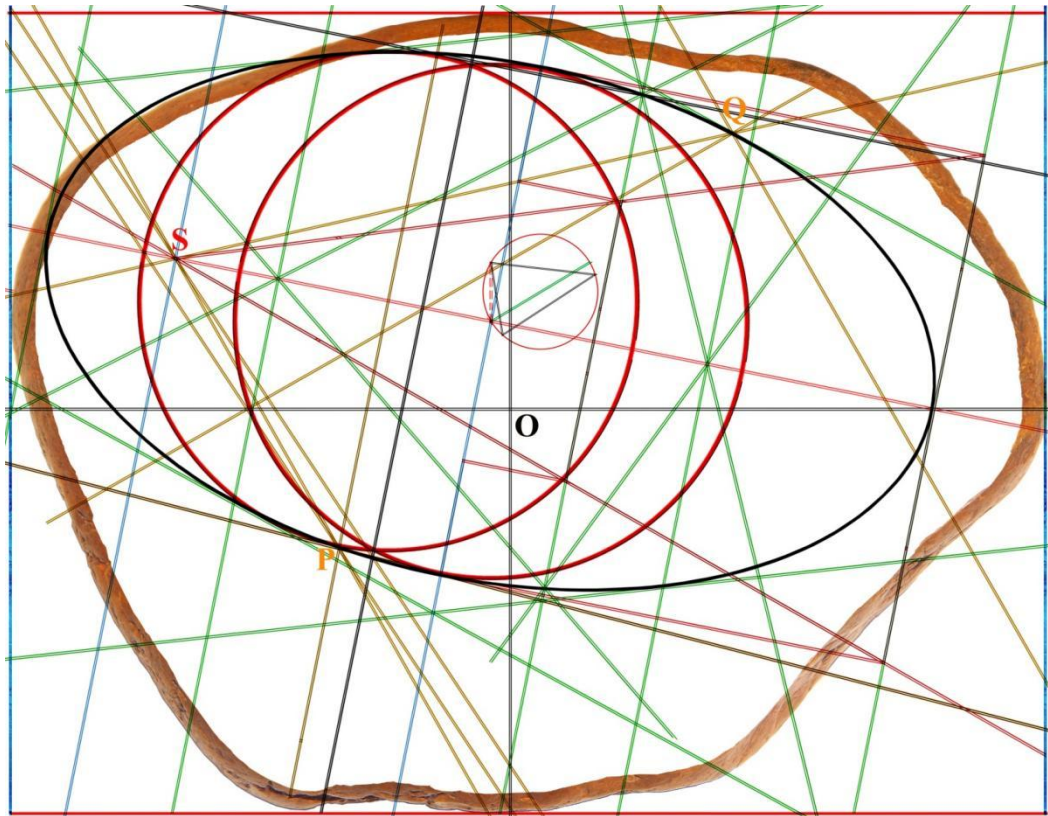
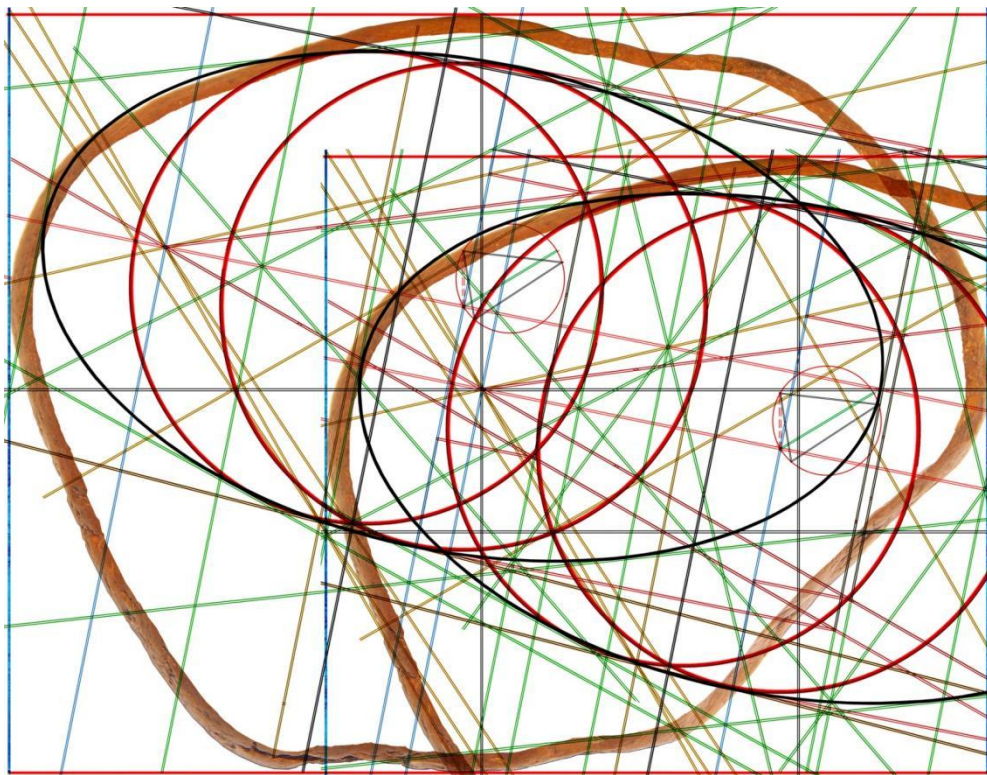
As matter is endless in time or eternal, so it is no less without beginning or end in space; in its real existence it withdraws itself from the limitations imposed on our finite mind by the conceptions of time and space, conceptions from which it cannot free itself in thought. Whether we enquire about or investigate the extension of matter in the minutest or the greatest, we nowhere find an end or a final form, whether we call to our aid experiment or reflexion.

Sumber: Buchner, Ludwig. 1884:39. Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon. London: Asher and Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.7.5. *Structural Map of Sumatra*

Sumber: Hasil induksi Ilmu administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret 2017).

Sumber: Barber, A.J., Crow, M.J., & Milsom, J.S. 2005:2. Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution. London: The Geological Society.

a

Sumber: Hasil induksi Ilmu administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret 2017).

8.7.6. *O Coincide S* dan *P Coincide Q*

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.7.7. Konstruksi Model Batik Padu

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Model Batik Padu

Serangkaian *inscribed figures* yang sambung menyambung menjadi padu pada figur geometrikal Levria MAR (0110) ini tampak seperti batik. Oleh karena ini saya menamainya sebagai Batik Padu. Penamaan ini juga selaras dengan istilah '*Batik*' yang berarti membuat titik (*matik*).

Batik Padu

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

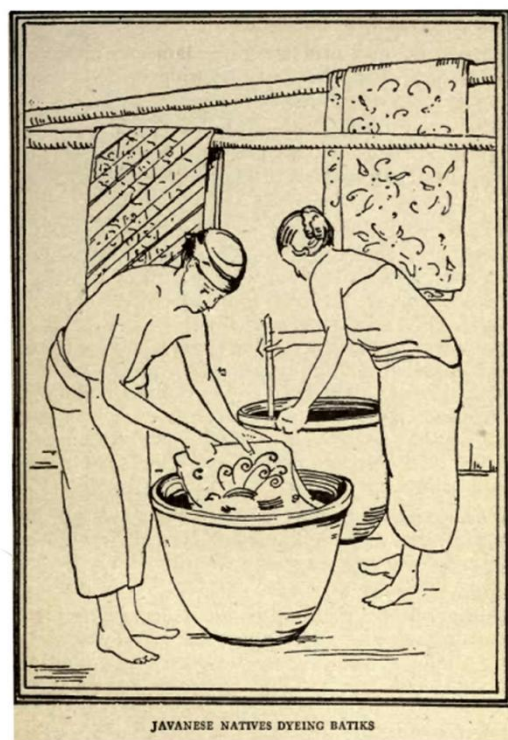
Merunut pemikiran Johann Heinrich Lambert (1728-1777) yang tercetak pada bukunya berjudul ‘*The Theory of Parallels*’ tentang ‘*The modern idea of a model’* sebagai ‘*An object or domain of objects hich happens to fulfill prcisely the conditions abstractly stated in hypotheses of the system’*. Pada buku karya Torretti, Roberto (1978: 50) berjudul ‘*Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*’ (London: D. Reidel Publishing Company) tercetak:

next two remarks of Lambert: (i) The geometry of spherical triangles does not depend upon the solution of the problem of parallels, for it is equally true under any of the three hypotheses; (ii) the 3rd hypothesis, in which the fourth angle of Lambert's quadrilateral is assumed to be less than a right angle, might hold true on an imaginary sphere, i.e. on a sphere whose radius is a pure imaginary number.[14] We have seen that Lambert had a formalist conception of mathematics which likened the premises of a deductive system to a set of algebraic equations whose terms may denote any object satisfying the relations expressed therein. He also discovered the modern idea of a model, that is, of an object or domain of objects which happens to fulfil precisely the conditions abstractly stated in the hypotheses of the system. Such content is supplied by the "representation of the subject-matter", which, according to Lambert, ought to guide the selection of hypotheses. Lambert's last remark shows how broadly he conceived of this kind of "representation", for an imaginary sphere is

Sumber: Torretti, Roberto. 1978: 50. Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7. London: D. Reidel Publishing Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

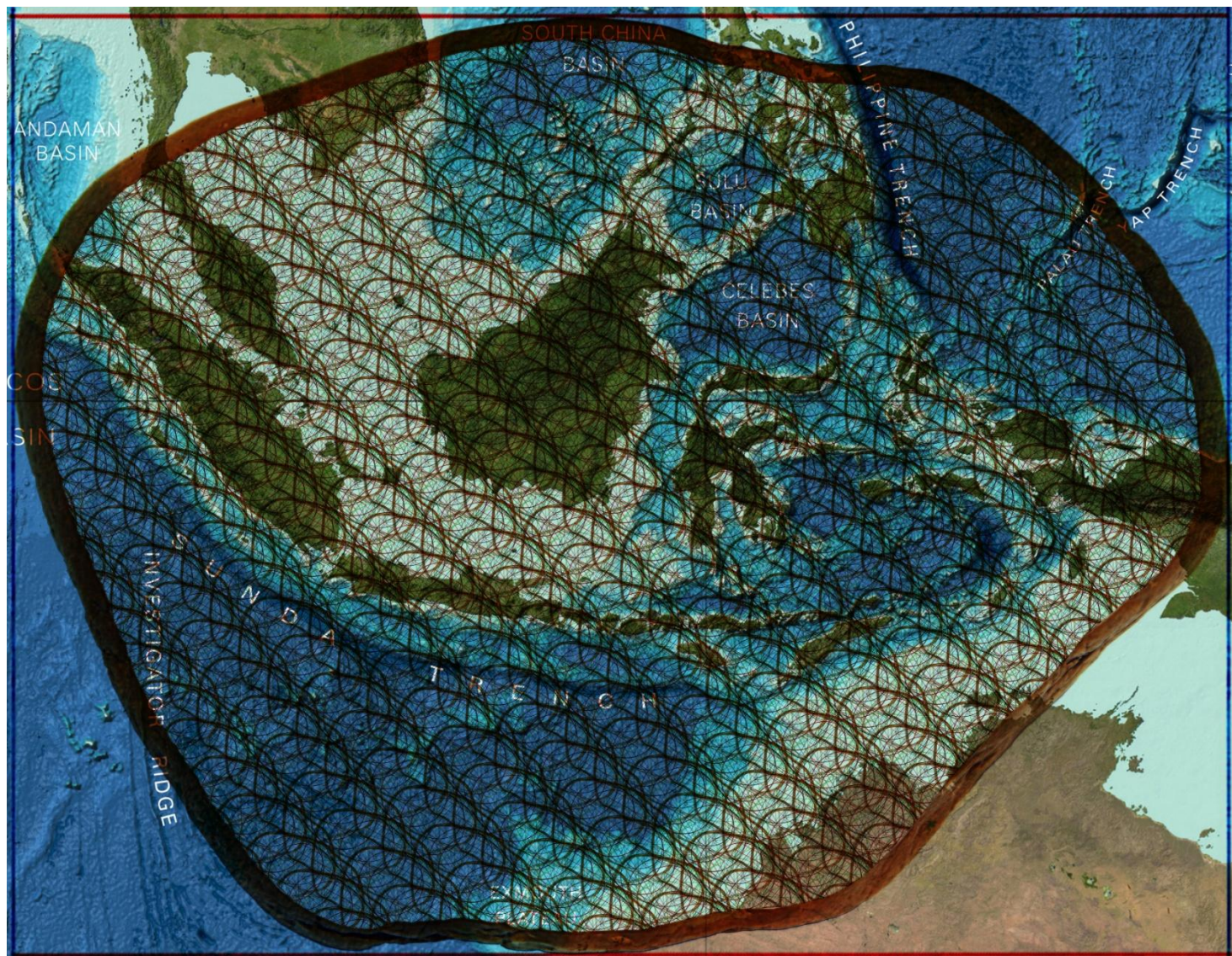
Pada buku karya Baker, Walter Davis & Baker, Ida Strawn (1920: 15&17) berjudul ‘*Batik and Other Pattern Dyeing’* (Chicago: Atkinson, Mentzer & Company) tercetak gambar wanita Jawa yang sedang membatik seperti ini:

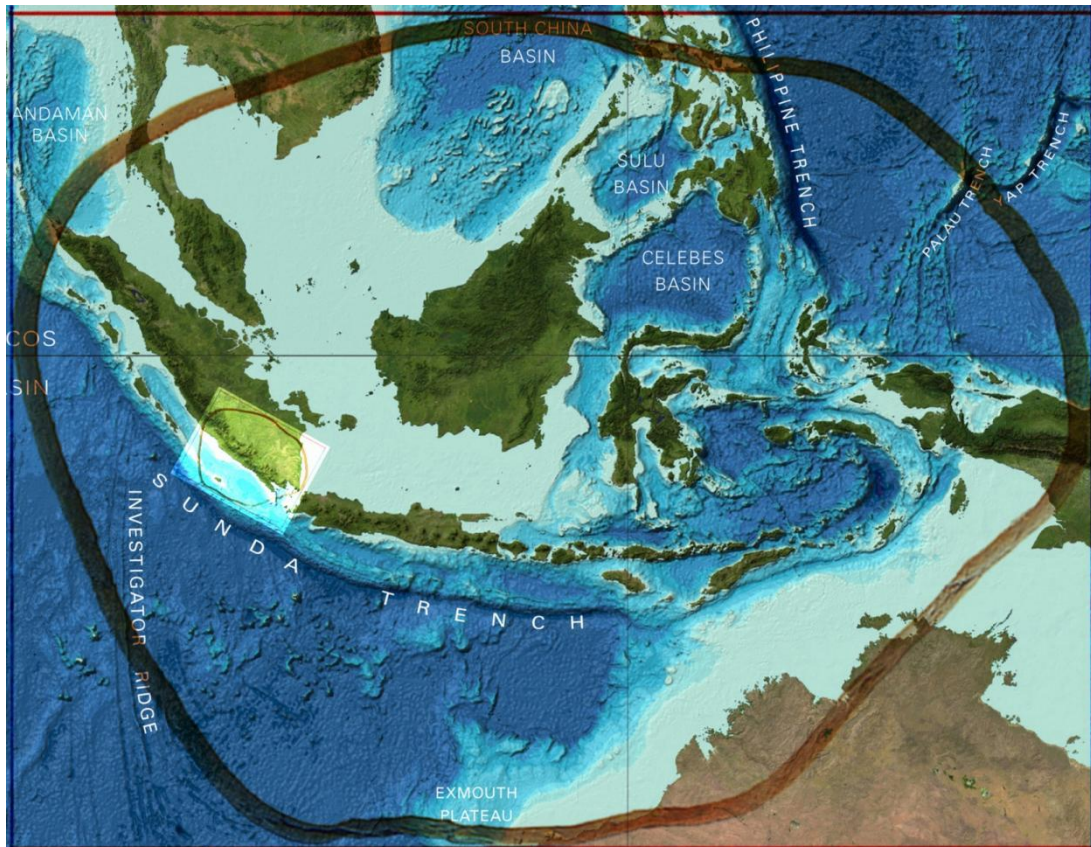
JAVANESE WOMAN ENGAGED IN BATIK DECORATION

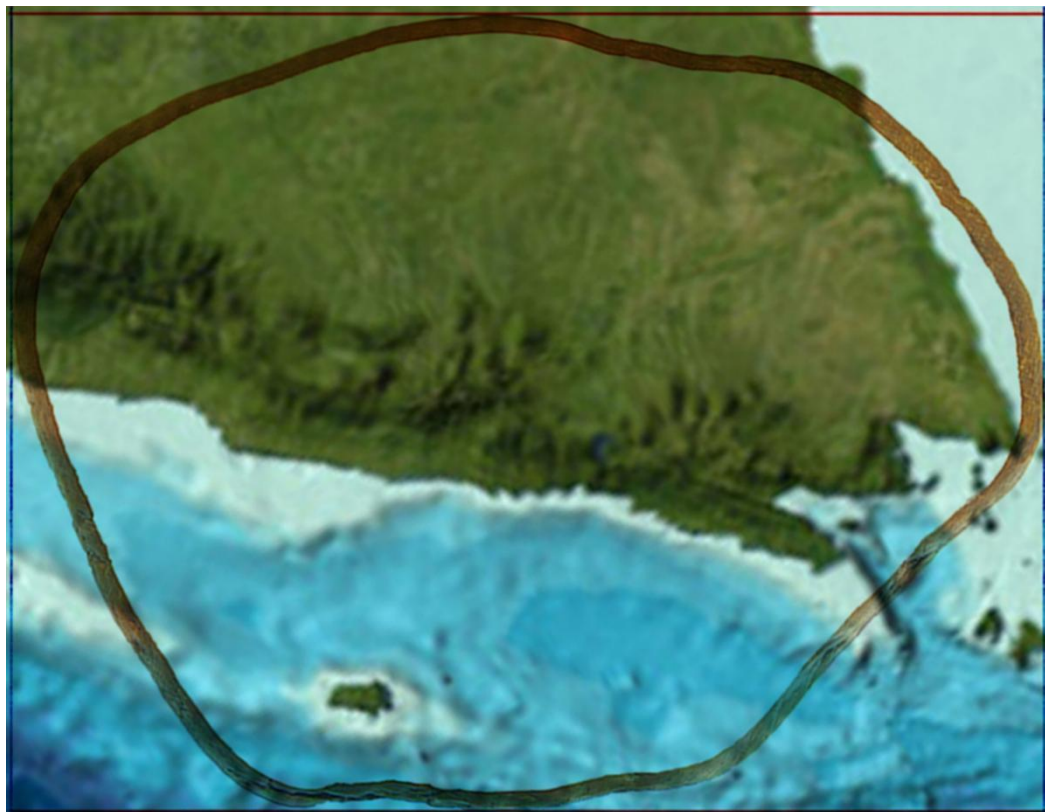
JAVANESE NATIVES DYEING BATIKS

Sumber: Baker, Walter Davis & Baker, Ida Strawn. 1920: 15&17. Batik and Other Pattern Dyeing. Chicago: Atkinson, Mentzer & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.7.8. Aplikasi Model Batik Padu untuk Menemukan Peta Padu Kota Prabumulih

Sebagai contoh, saya ingin membuat Peta Praboemoelih dengan menggunakan pedoman Batik Padu pada Peta Padu Indonesia – Bumi seperti ini:

Batik Padu pada Peta Padu Indonesia – Bumi

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Figur Geometrikal Levria MAR (0110) pada Lokasi Sumatera Selatan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

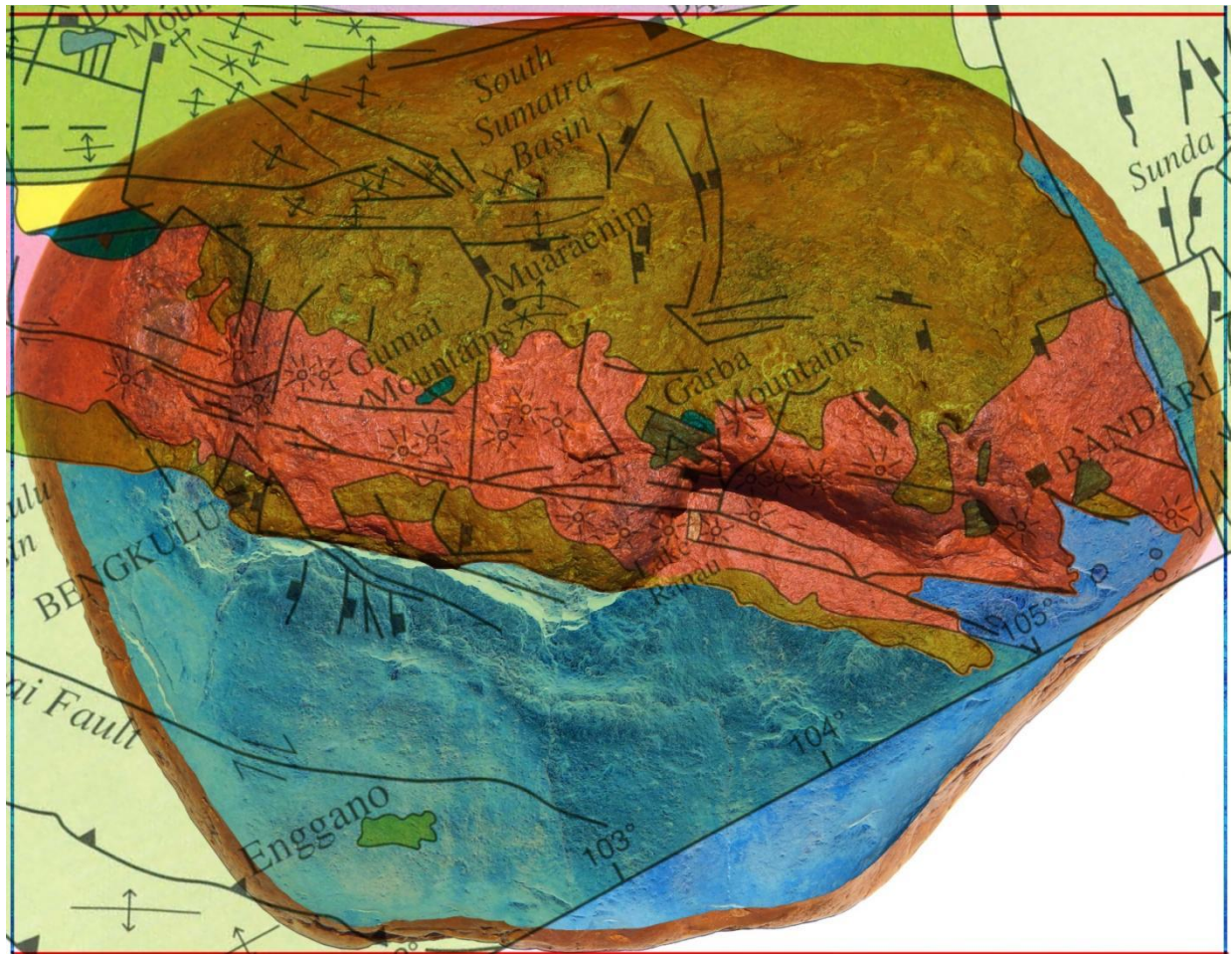
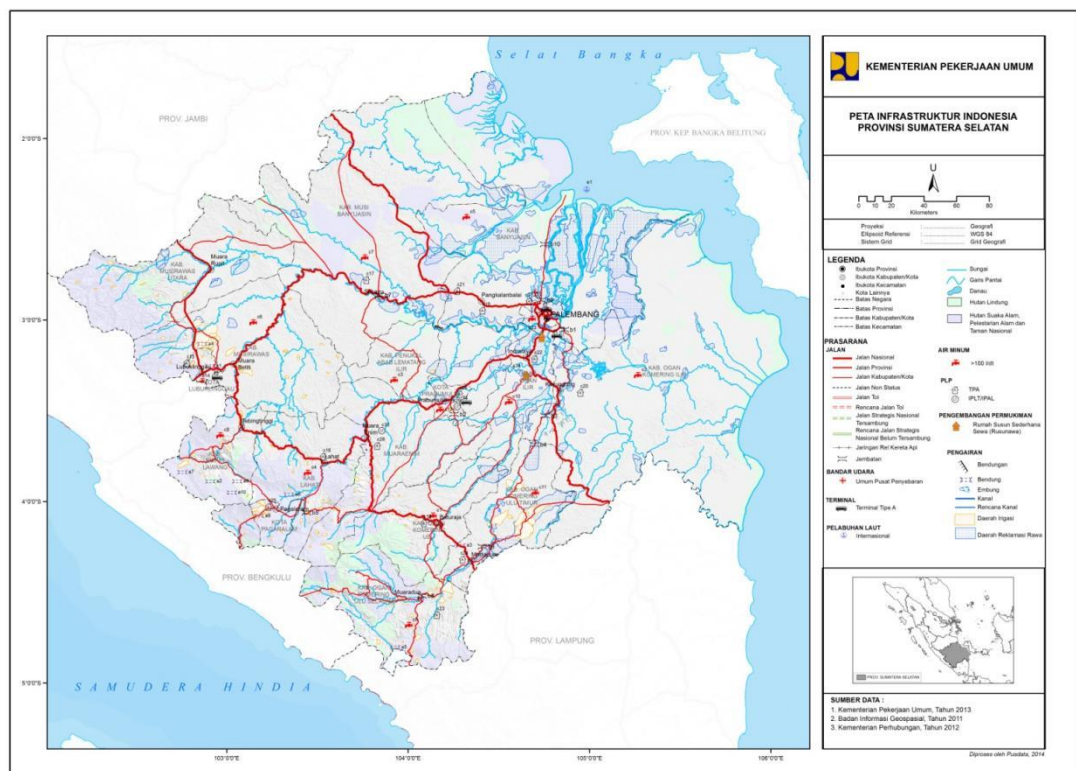
***Inscribed Figure* pada Lokasi Sumatera Selatan**
Padu pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta Padu Sumatera Selatan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

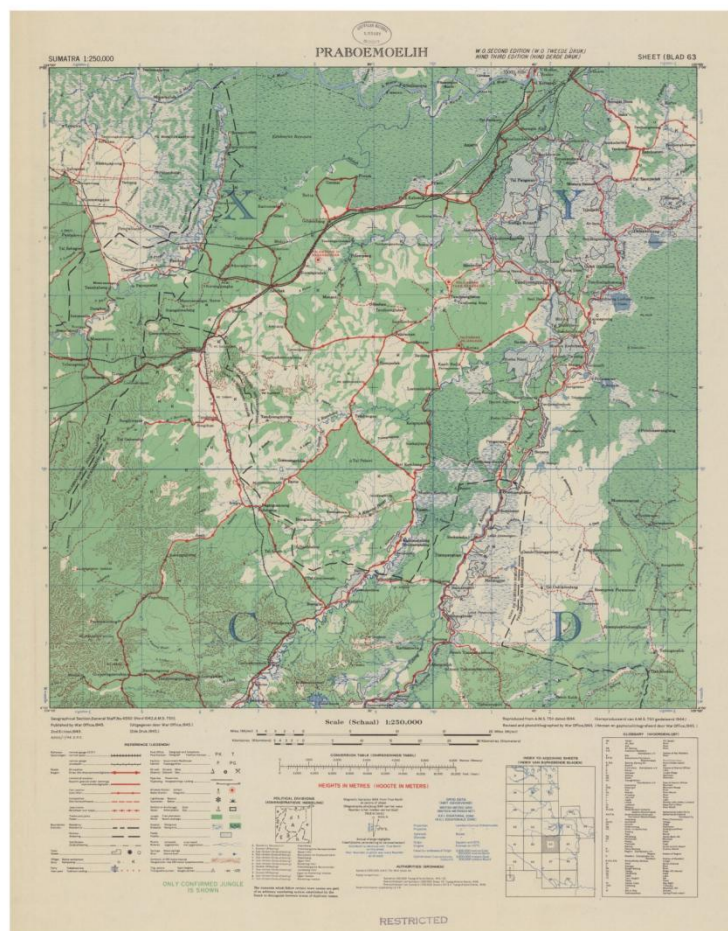
Postur Padu *Structural Map of South Sumatra*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta Padu *Structural Map of South Sumatra*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Postur Padu Peta Provinsi Sumatera Selatan

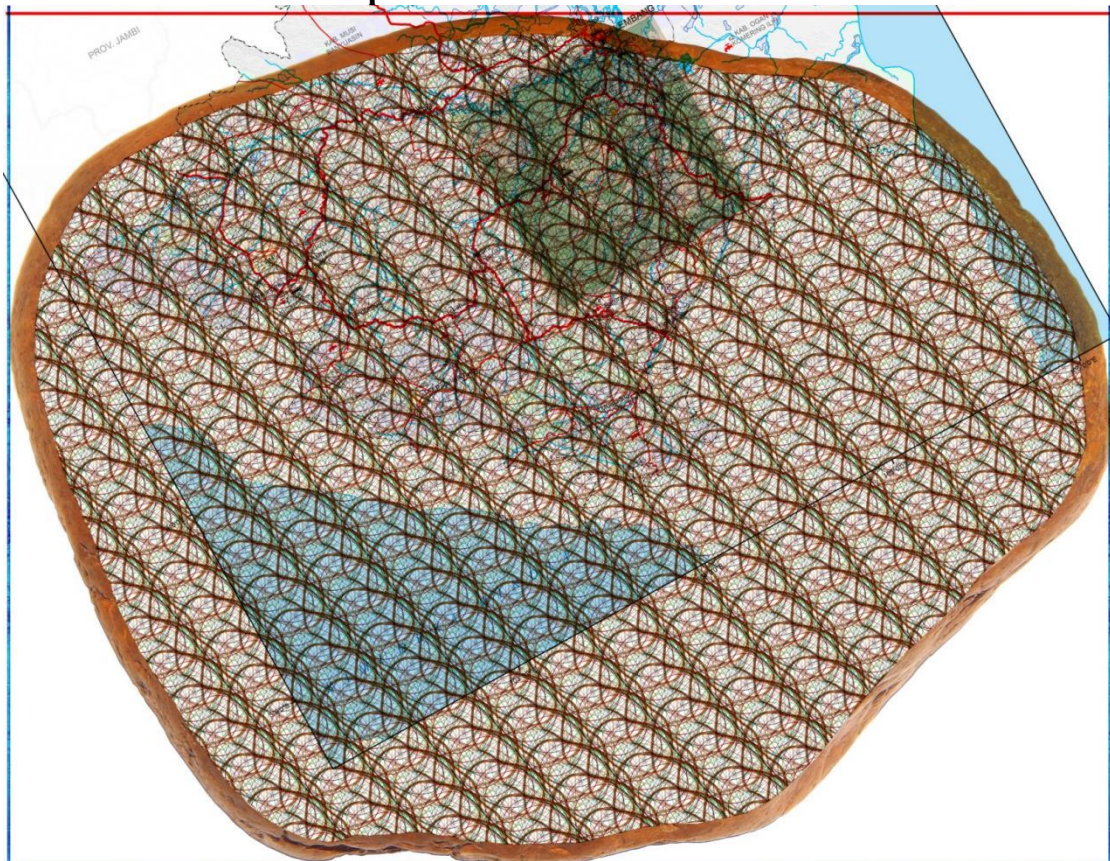
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta Praboemoelih

Sumber: https://openresearch-repository.anu.edu.au. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Postur Padu Peta Praboemoelih pada Postur Padu Peta Provinsi Sumatera Selatan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

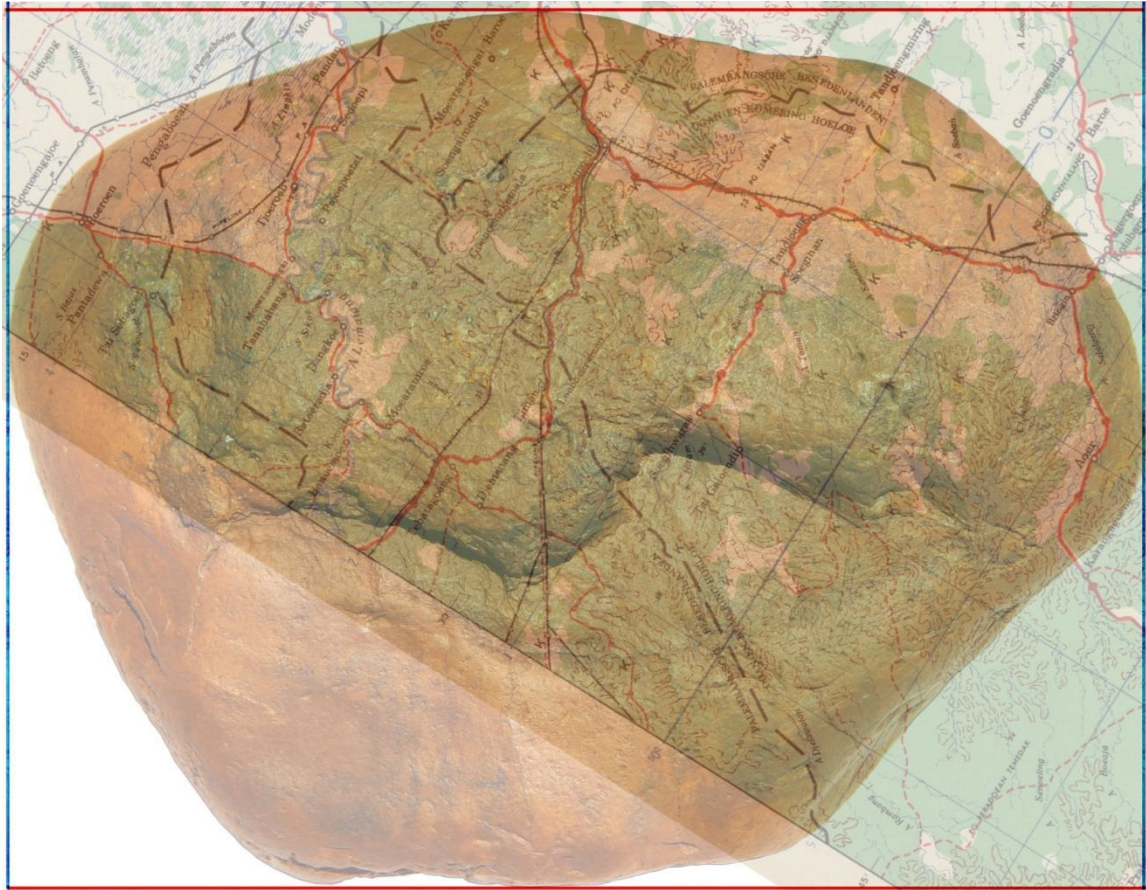
Batik Padu pada Postur Padu Peta Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Inscribed Figure pada Postur Padu Peta Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Postur Padu Peta Praboemoelih pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta Padu Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

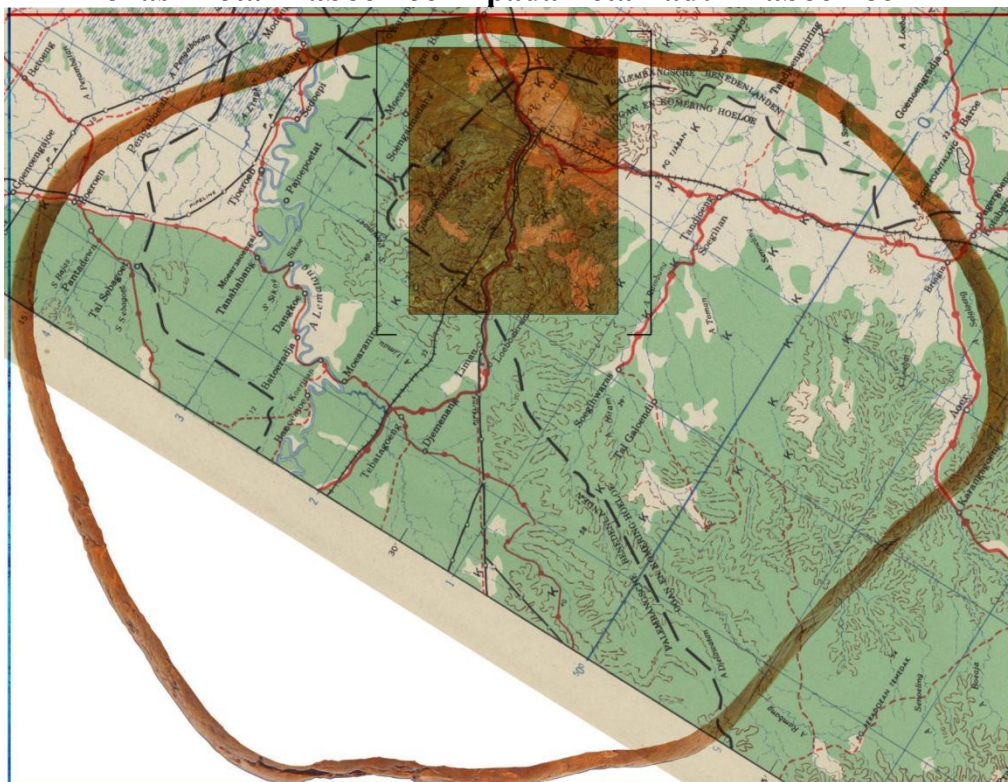
Peta Padu Praboemoelih – Pajoepoetat – Soegihwaas

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta Padu Pajoepoetat – Praboemoelih – Soegihwaras

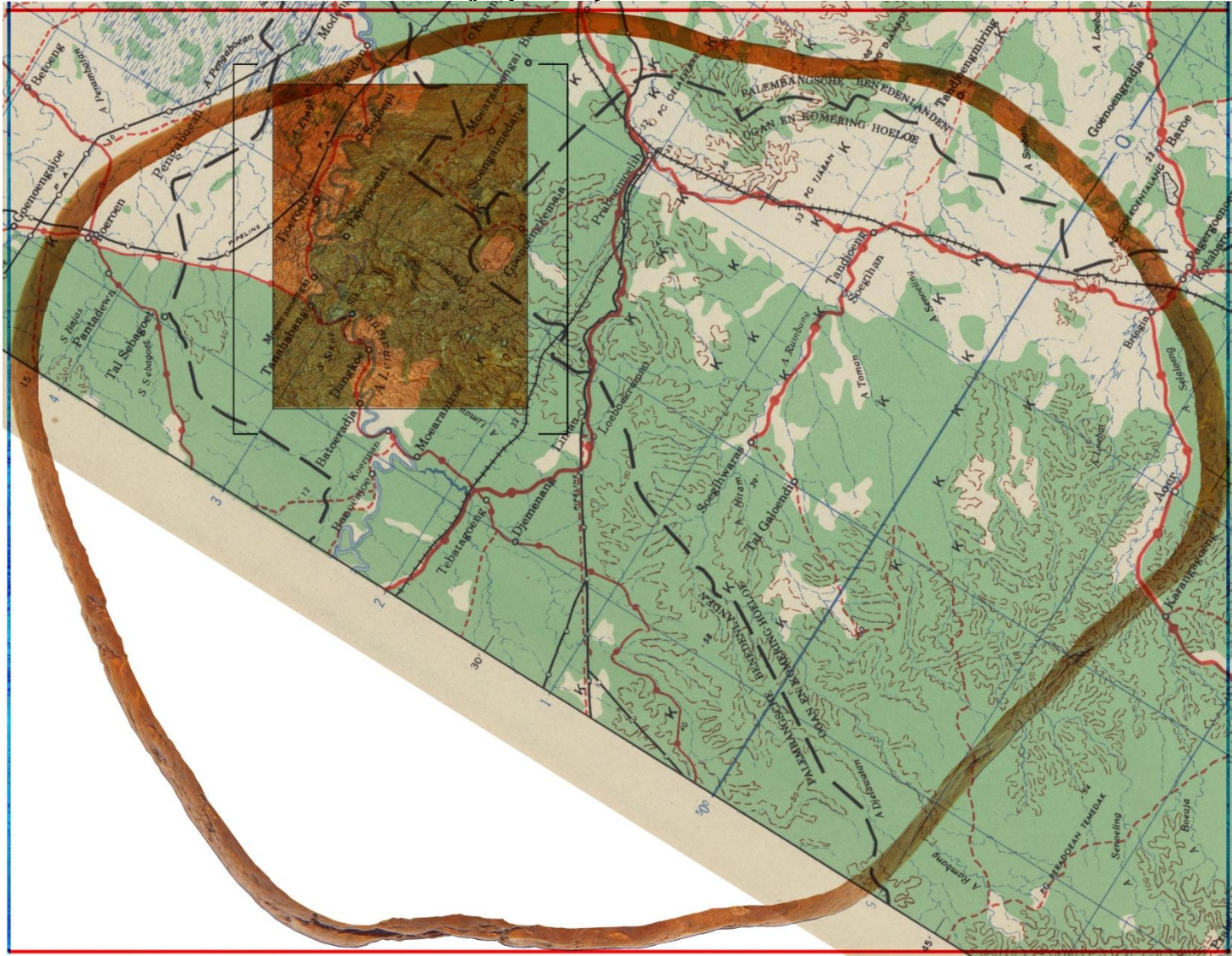
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Rincian lokasi Peta Padu Praboemoelih saya persepsi sebagai sketsa, karena tidak mendapatkan peta rinci Kota Praboemolih, demikian juga dengan Dusun Pajoepoetat dan Dusun Soegihwaras. Ketiganya saya maknai sebagai Sketsa Padu yang saya gambarkan seperti ini:

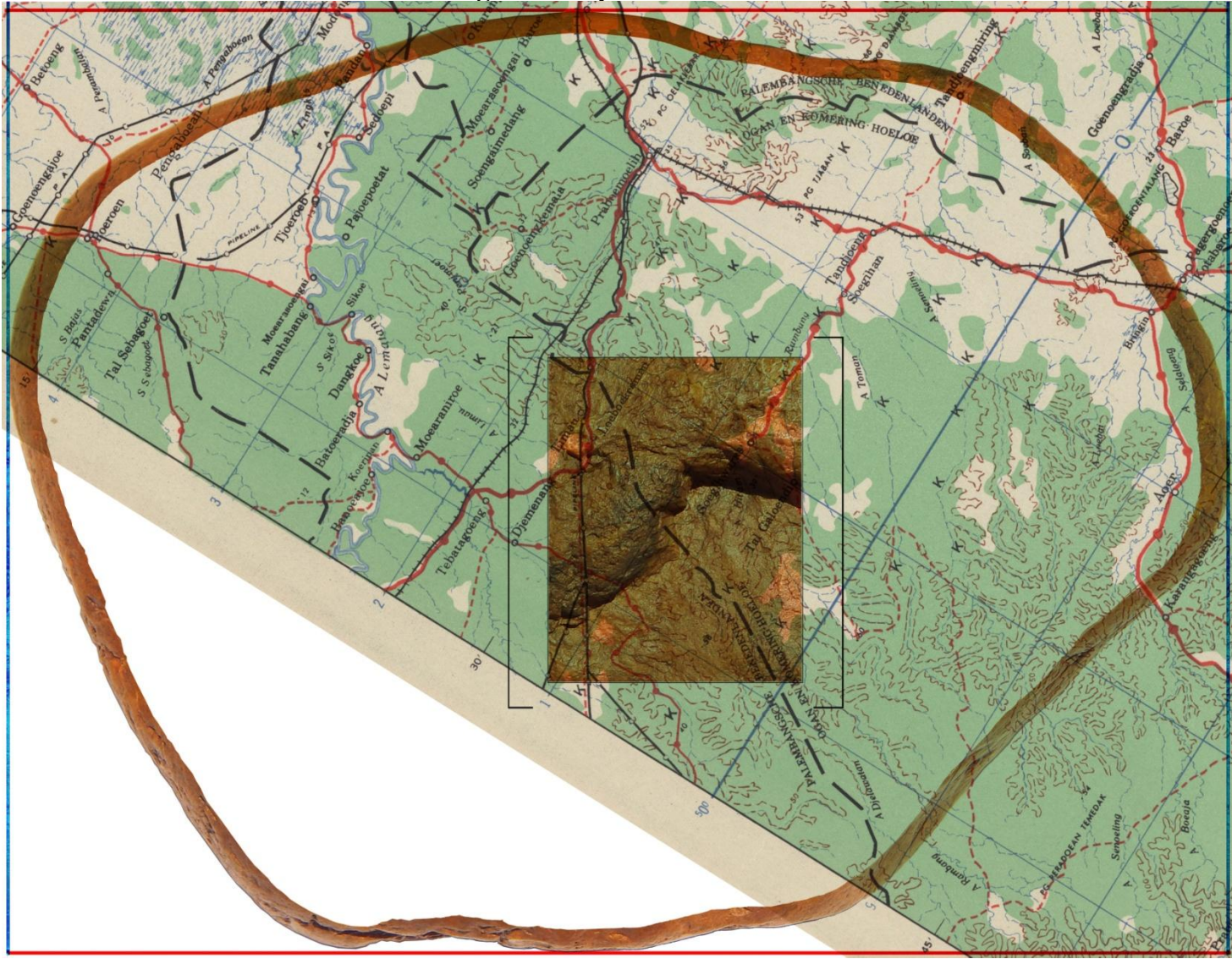
Lokasi Kota Praboemoelih pada Peta Padu Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

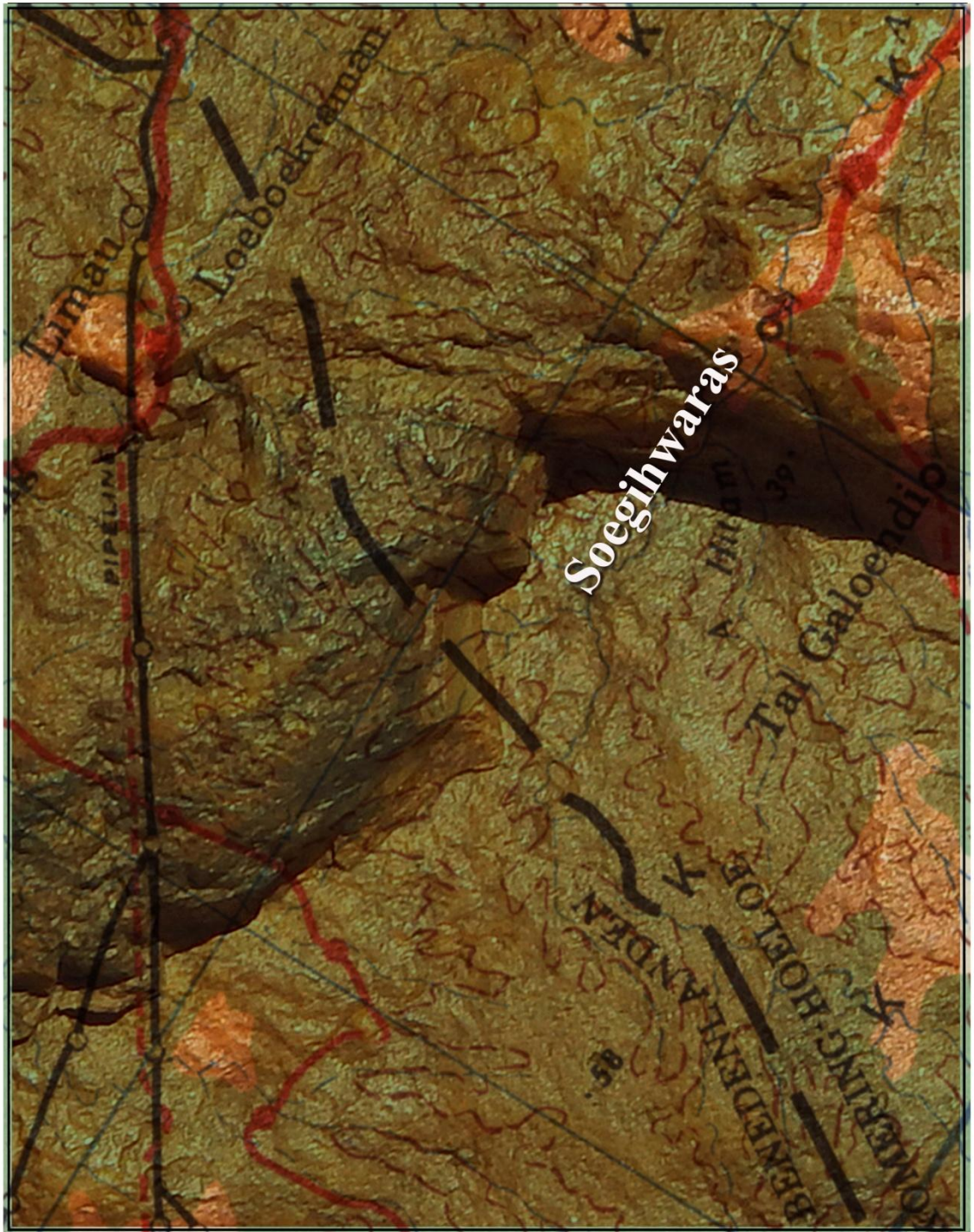
Sketsa Padu Kota Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Lokasi Dusun Pajoepoetat pada Peta Padu Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

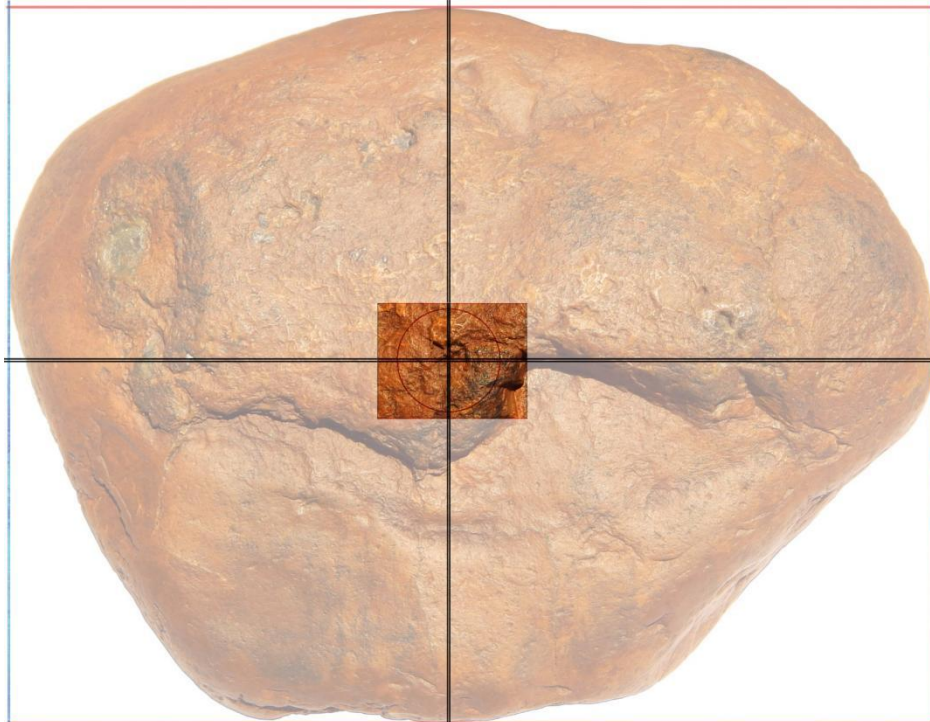
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

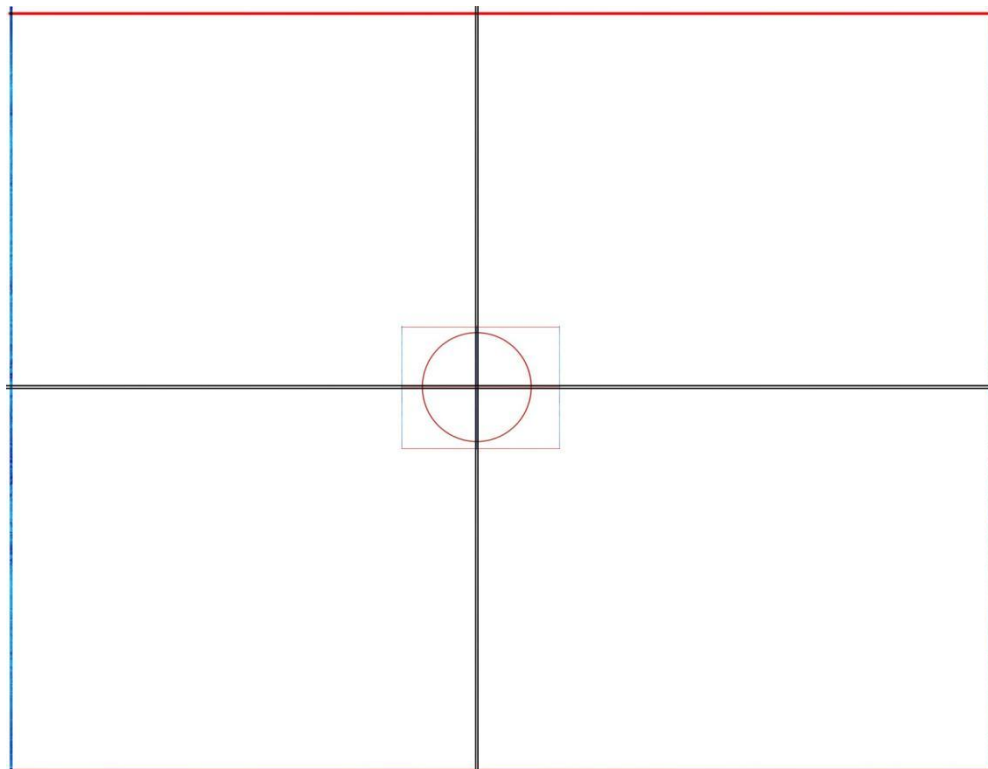
Lokasi Dusun Soegihwaras pada Peta Padu Praboemoelih

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

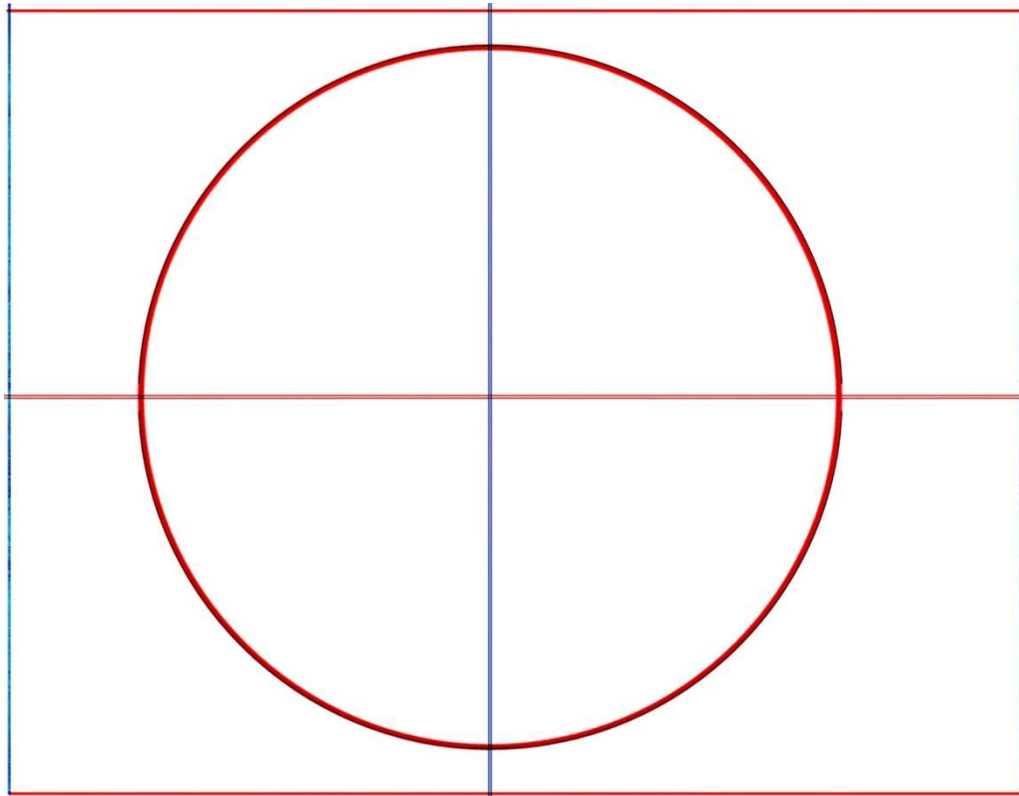
Sketsa Padu Dusun Soegihwaras

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

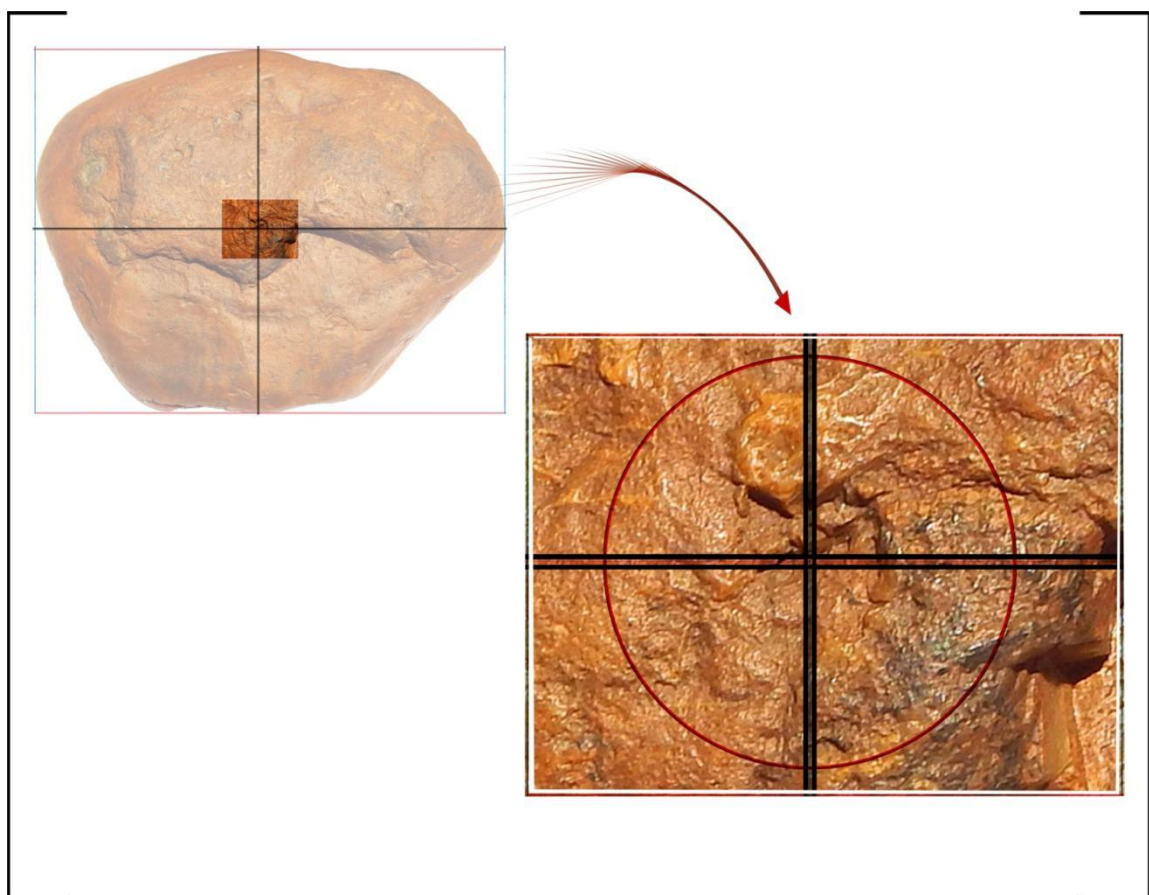
8.7.9. Gores Rupa *The Origin* pada Batu Levria MAR (0110)

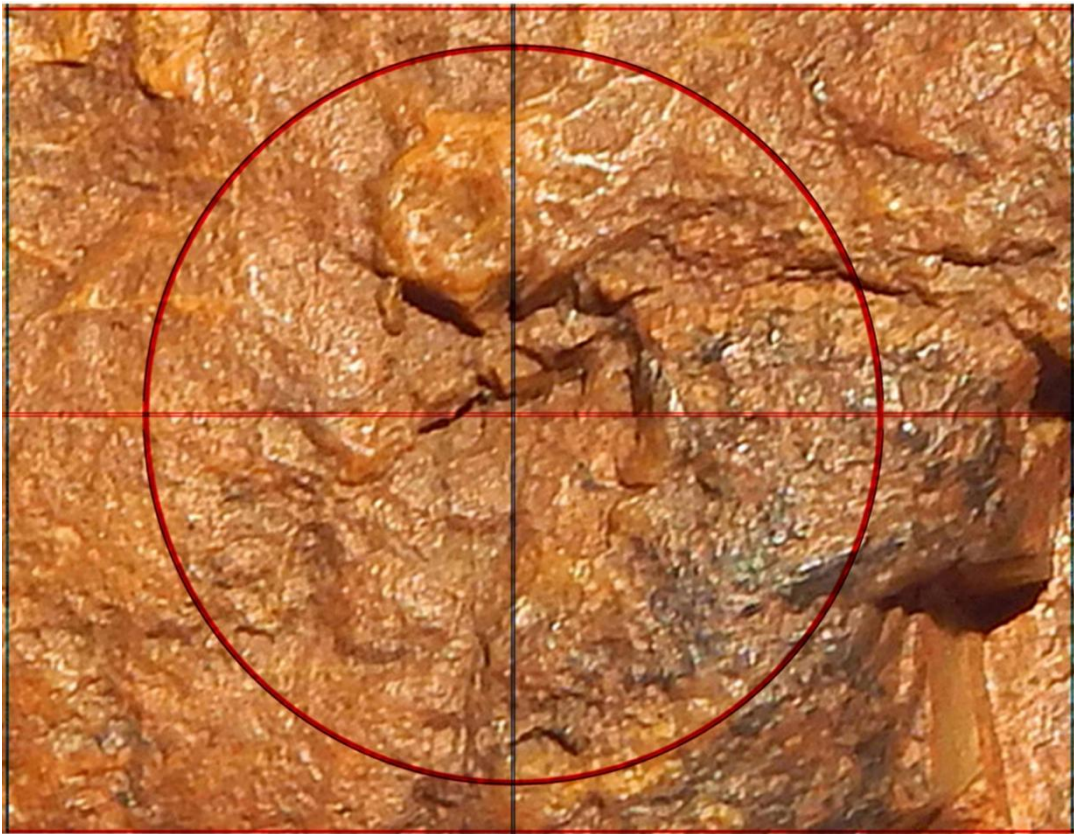
Berdasarkan *The Origin* pada *geometrical figure* yang tergambar pada figur geometrikal Levria MAR (0110), *the origin* dapat digambarkan seperti ini:

Lokasi dan Rupa *The Origin* pada Gores Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Untuk menentukan postur *the origin,* saya gunakan lingkaran *Brocard circle* yang dibatasi oleh *oblong* sehingga postur *the origin* merupakan *great circle* yang terlihat mini seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Saya tampilkan kembali gambar *Great Circle* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Tampilan postur *the origin* terlihat seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Perbesaran padu postur *the origin* melalui proses *contiguity* terhadap *great circle* terlihat seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Agar terlihat lebih jelas, saya hadirkan *the closed figure* Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

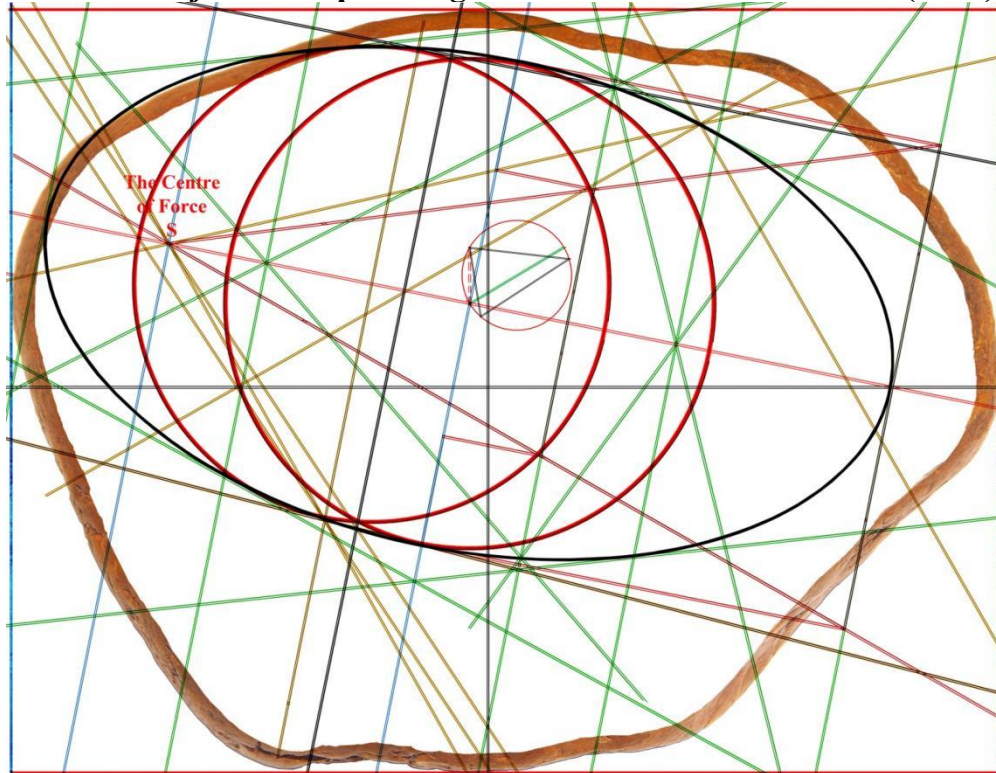
Jika saya mempersepsi *the axis of x* yang terdapat pada *the origin* sebagai *the ecliptic* yang nantinya berguna sebagai orientasi saat melakukan proyeksi Peta Bumi, tidak berarti *the origin* bukan merupakan *the centre of the Earth.* Hanya saja umumnya para ahli tidak menegaskan bahwa *the origin* juga merupakan satu dari beberapa *the centre of the Earth.* Pada buku karya Rose, Dan A (1905:44) yang berjudul '*The Earth Its Familiar Objects'* (Toronto: The Canadian Book Company) tergambar *the centre of the Earth* yang tercetak sebagai *the centre point* pada lokasi Ottawa seperti ini:

FIG. 33—A Hemisphere, with Ottawa as the centre point

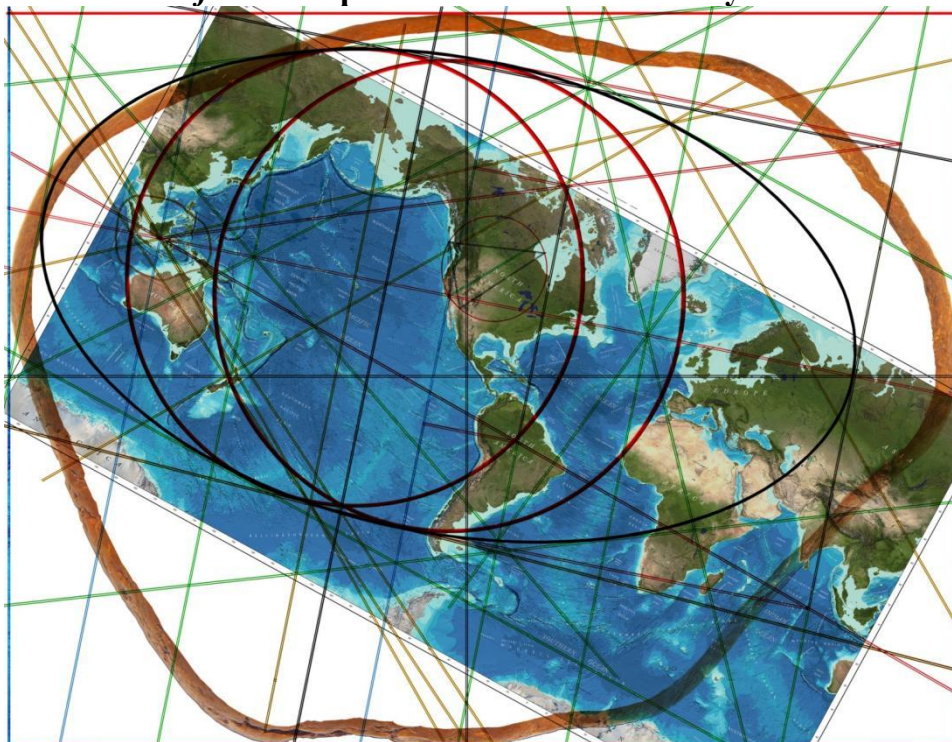
Sumber: Rose, Dan A. 1905:44. The Earth Its Familiar Objects. Toronto: The Canadian Book Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.7.10. *The Centre of Force S* pada Peta Bumi Proyeksi Mercator

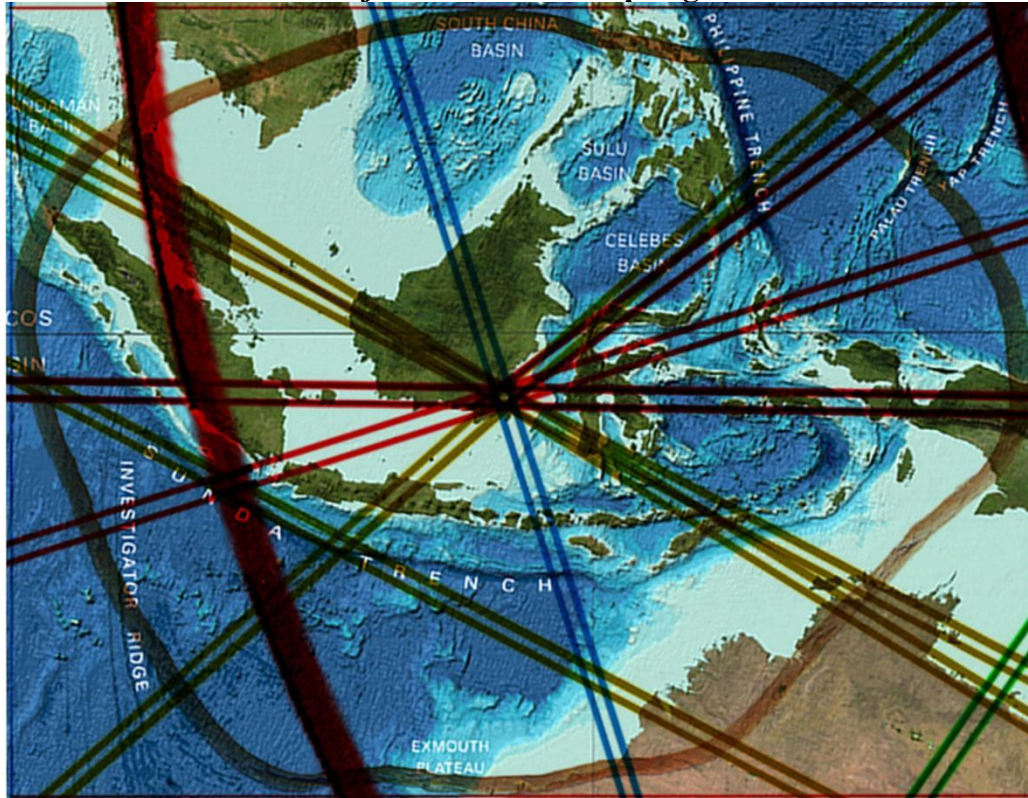
Pada figur geometrikal Levria MAR (0110), *the centre of force S* tergambar seperti ini:

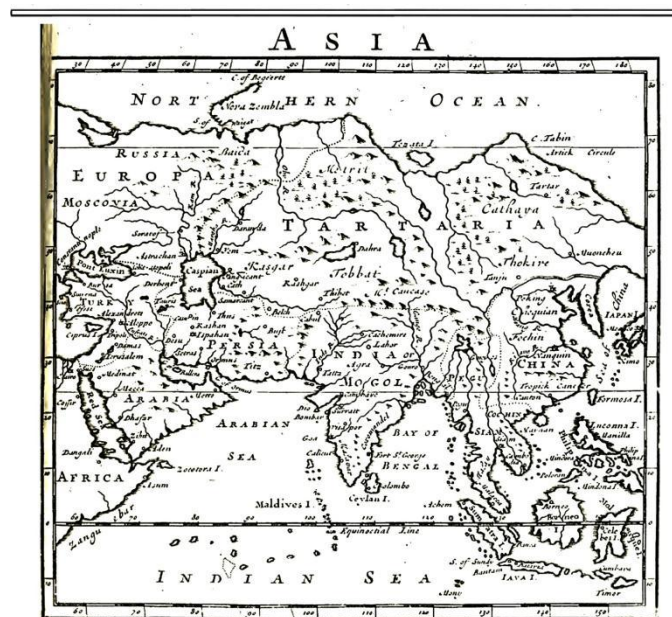
***The Centre of Force S* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)**

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

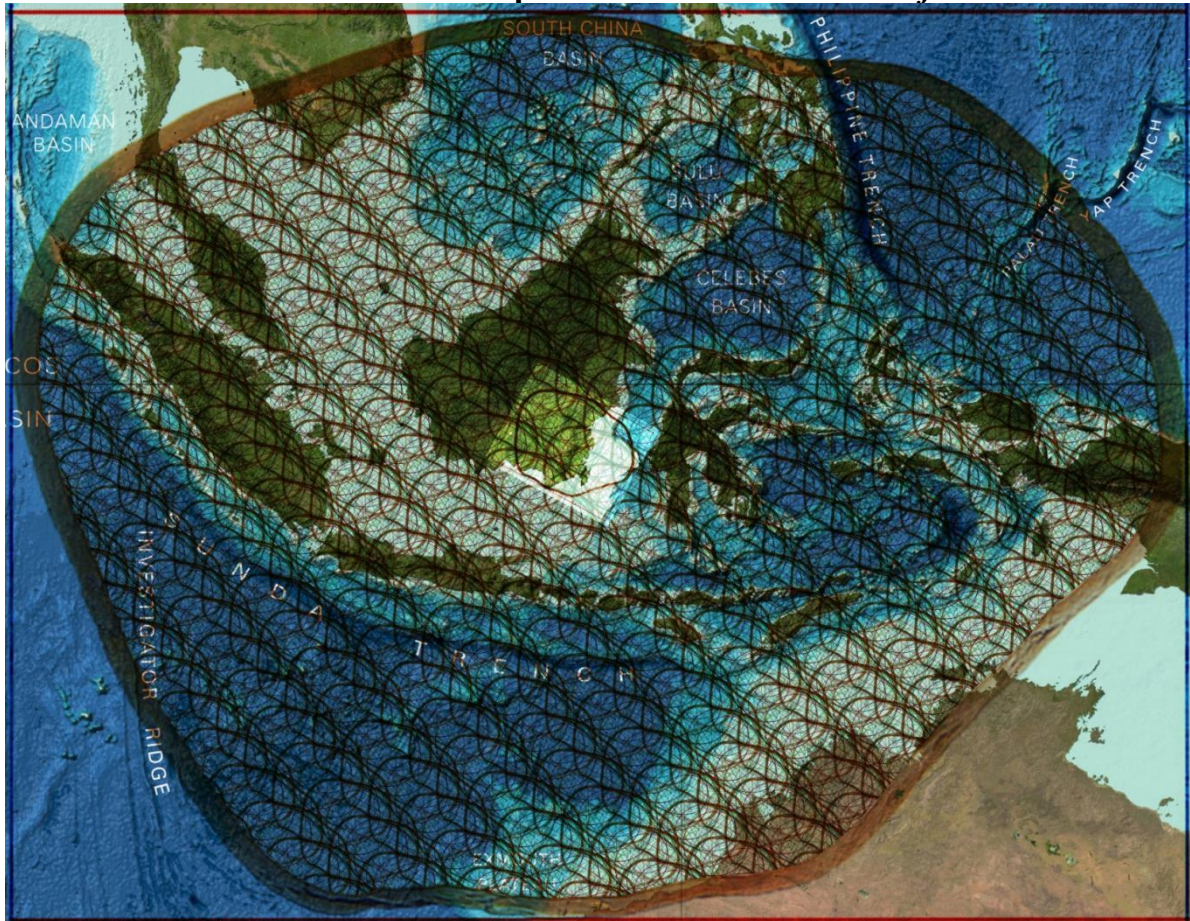
Dengan menghadirkan Peta Padu Bumi Proyeksi Mercator pada Figur geometrikal Levria MAR (0110) dapat terlihat gambar seperti ini:

***The Centre of Force S* pada Peta Padu Bumi Proyeksi Mercator**

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sebagai *similar figure,* perbesaran padu lokasi *the centre of force S* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) dapat digambarkan seperti ini:

Perbesaran Padu Lokasi *The Centre of Force S* terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

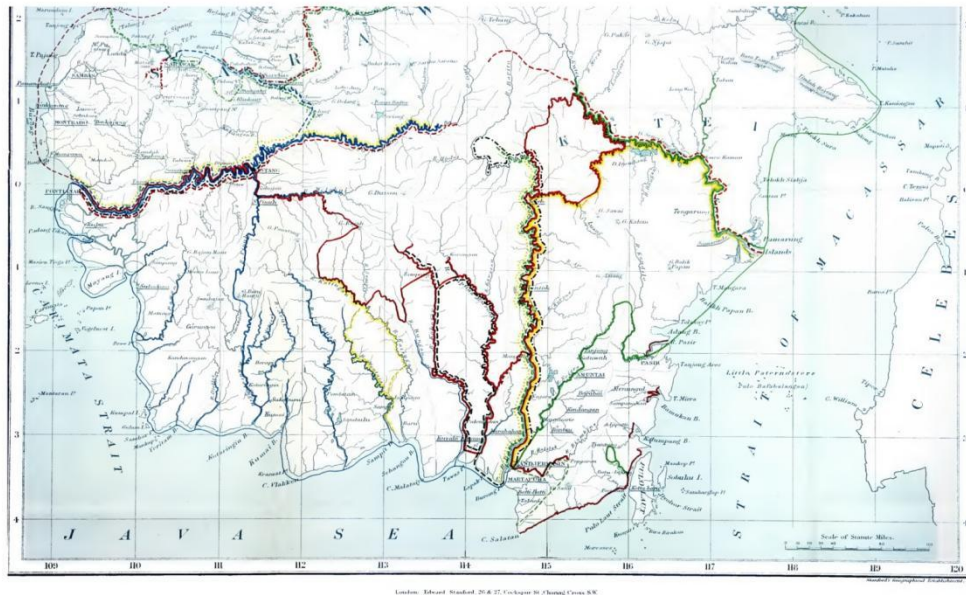
Garis lurus berwarna merah yang melintasi Pulau Borneo hingga Sumatera Barat merupakan perpanjangan garis TDS pada *The Centre of Force.* Garis ini juga dinamai sebagai *'Equinoctial Line'* seperti tergambar pada Peta Asia yang tercetak pada buku karya Moll, Herman (1823:3) berjudul '*The Compleat Geographer: or the Chorography and Topography of All the Known Parts of the Earth. The Fourth Edition. Second Part*' (London: J. Knapton), seperti ini:

Sumber: Moll, Herman. 1823:3. The Compleat Geographer: or the Chorography and Topography of All the Known Parts of the Earth. The Fourth Edition. Second Part. London: J. Knapton. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Batik Padu untuk Mendapatkan Lokasi *Yhe Centre of Force S*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

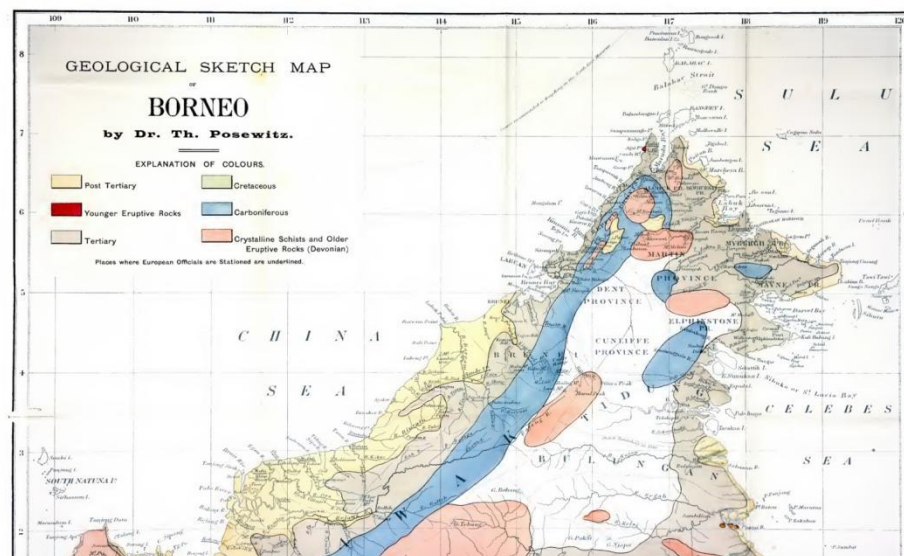
Perbesaran Padu *Incsribed Figure* pada Lokasi *The Centre of Force S* terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

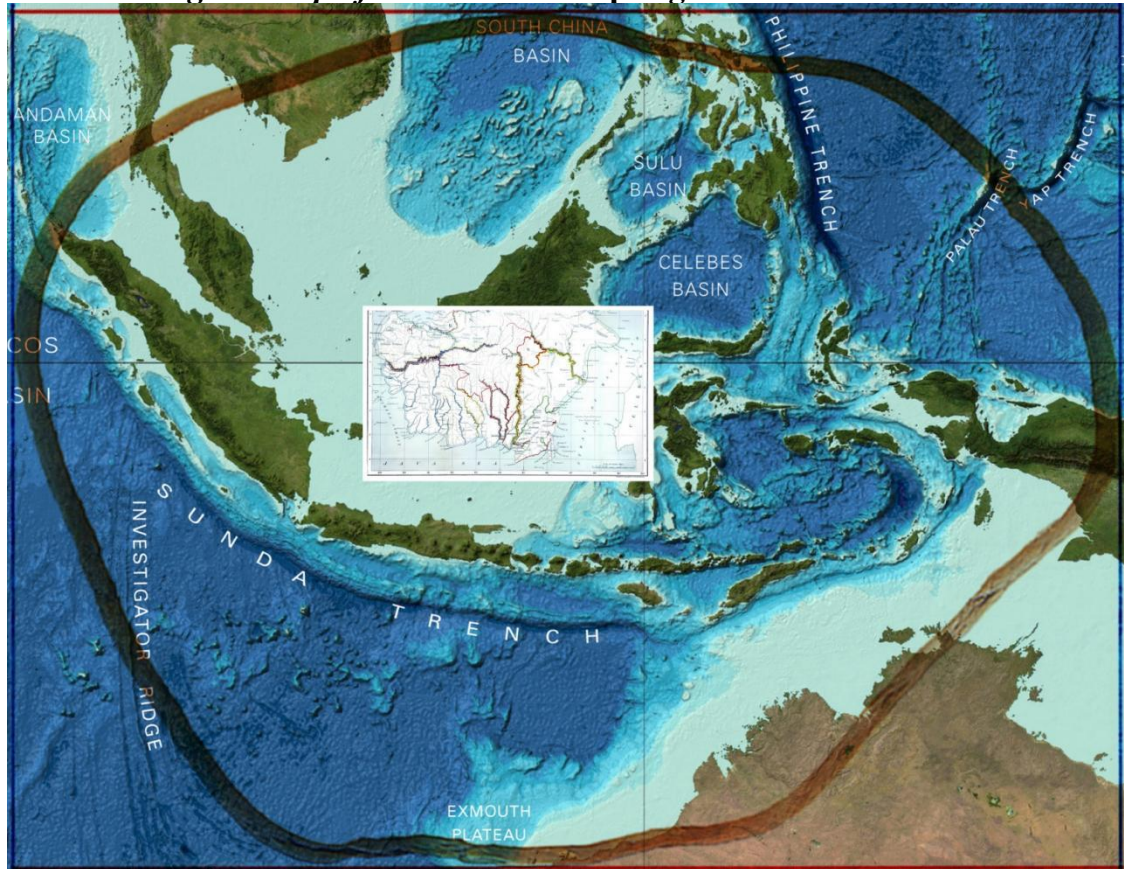
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

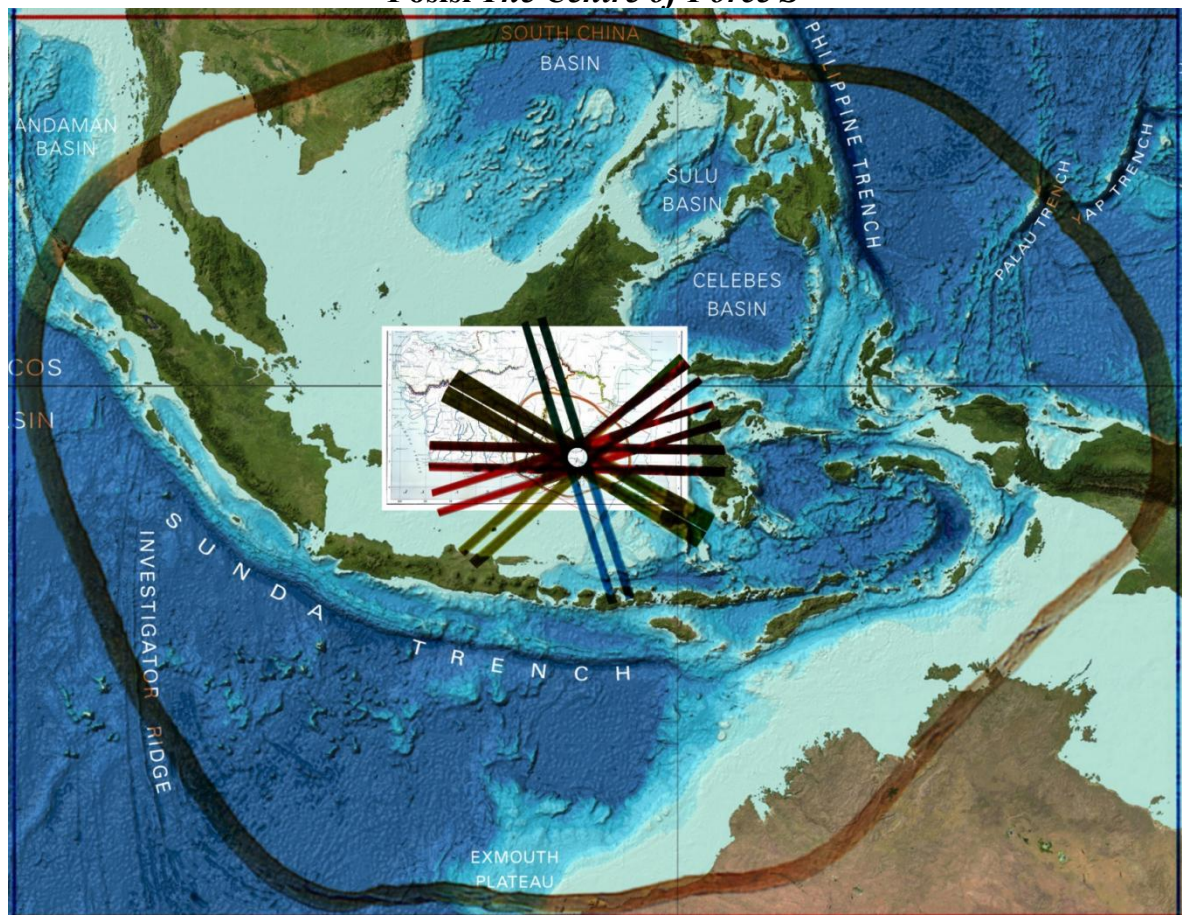
Pada Peta Padu *South Borneo* ini tidak tergambar jelas nama lokasi tepatnya *the centre of force S,* sehingga saya harus menggunakan peta lainnya.
Pada buki karya Posewitz, Theodor (1892:534) berjudul '*Borneo: Its Geology and Mineral Resources, with Maps and Illustrations*' (London: Edward Stanford) tercetak gambar *Geological Sketch Map of Borneo* seperti ini:

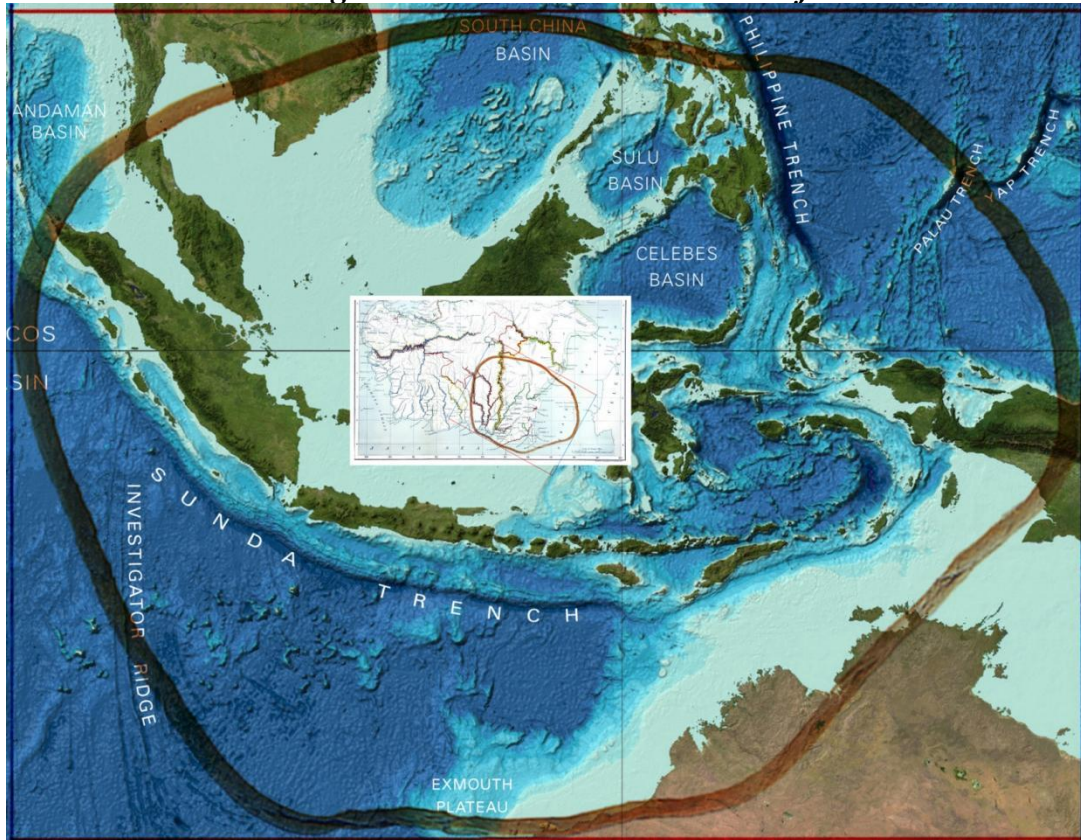
Geological Sketch Map of Borneo

Sumber: Posewitz, Theodor. 1892:534. Borneo: Its Geology and Mineral Resources, with Maps and Illustrations. London: Edward Stanford. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

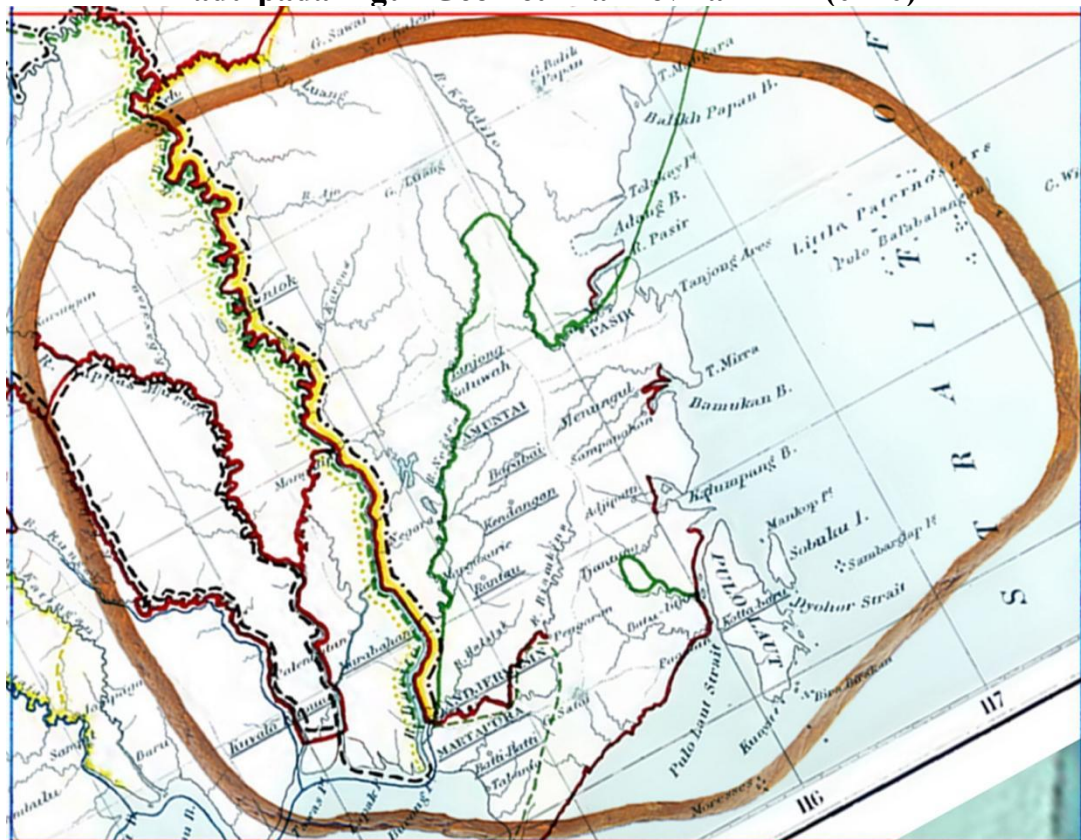
Gambar peta lengkapnya terdapat pada halaman 533 seperti ini:

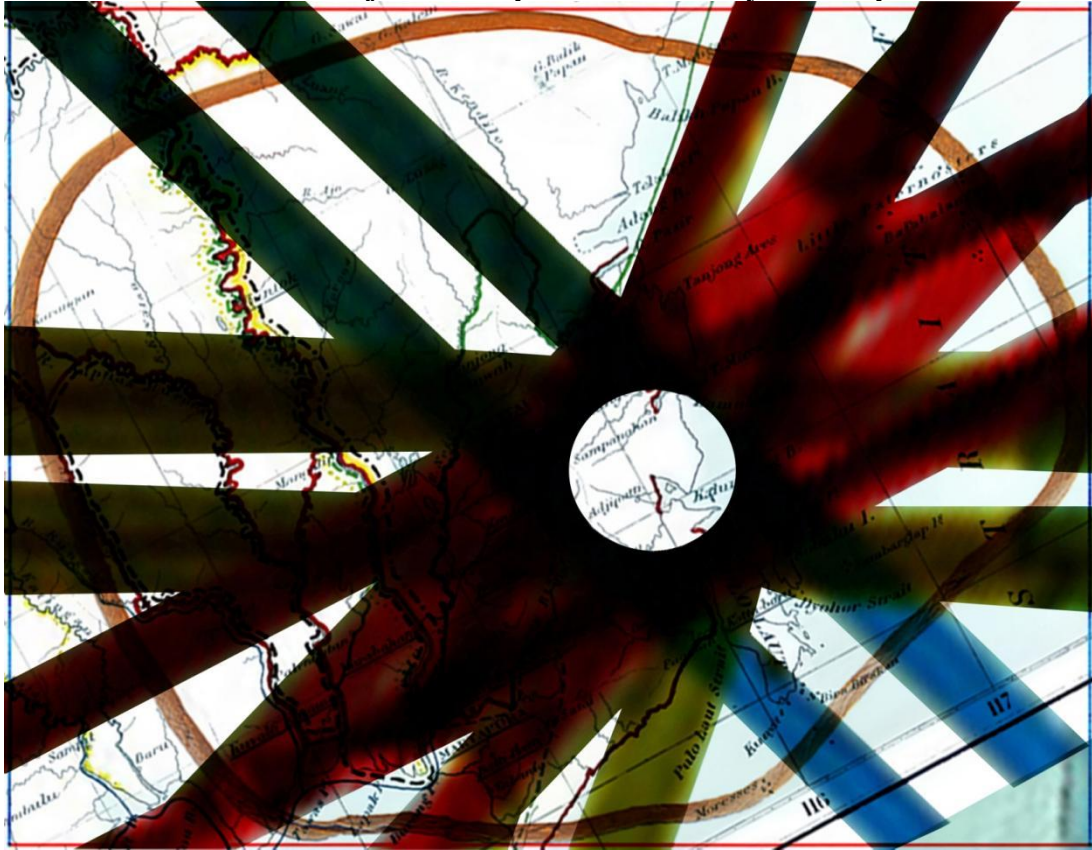
Geological Sketch Map of Borneo

Sumber: Posewitz, Theodor. 1892:537 Borneo: Its Geology and Mineral Resources, with Maps and Illustrations. London: Edward Stanford. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

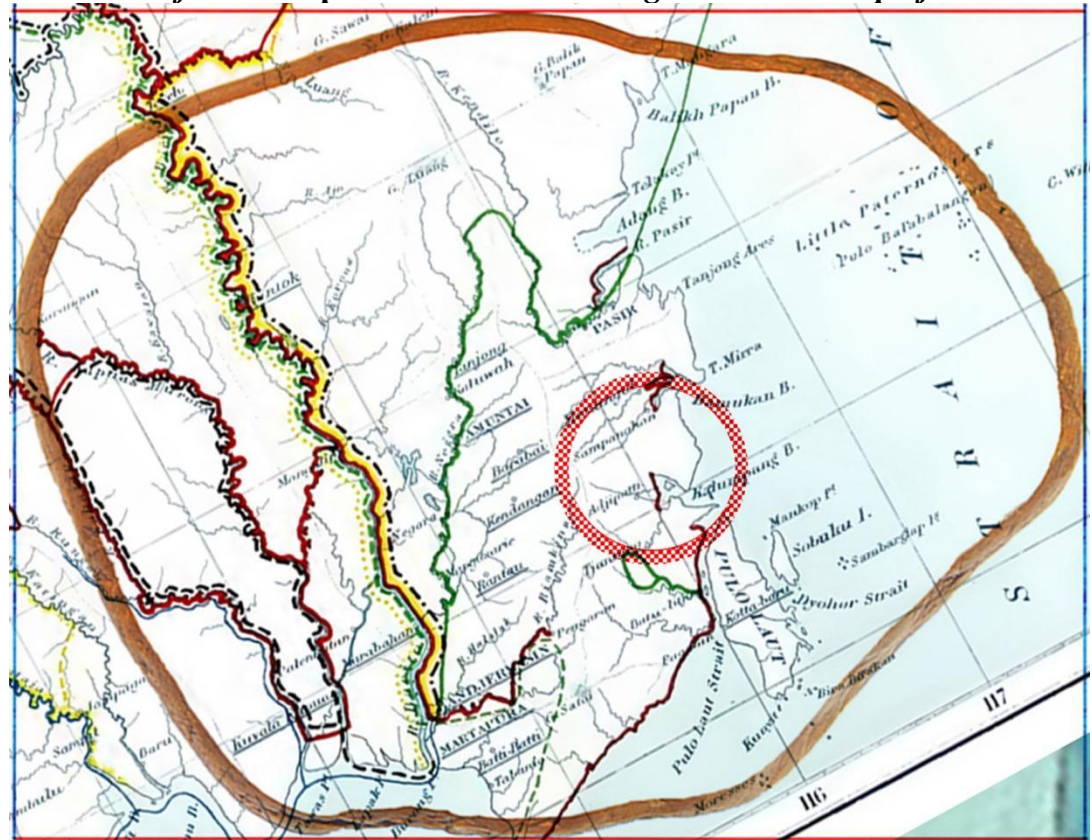
Postur Padu *Geological Map of Borneo* terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Posisi *The Centre of Force S*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

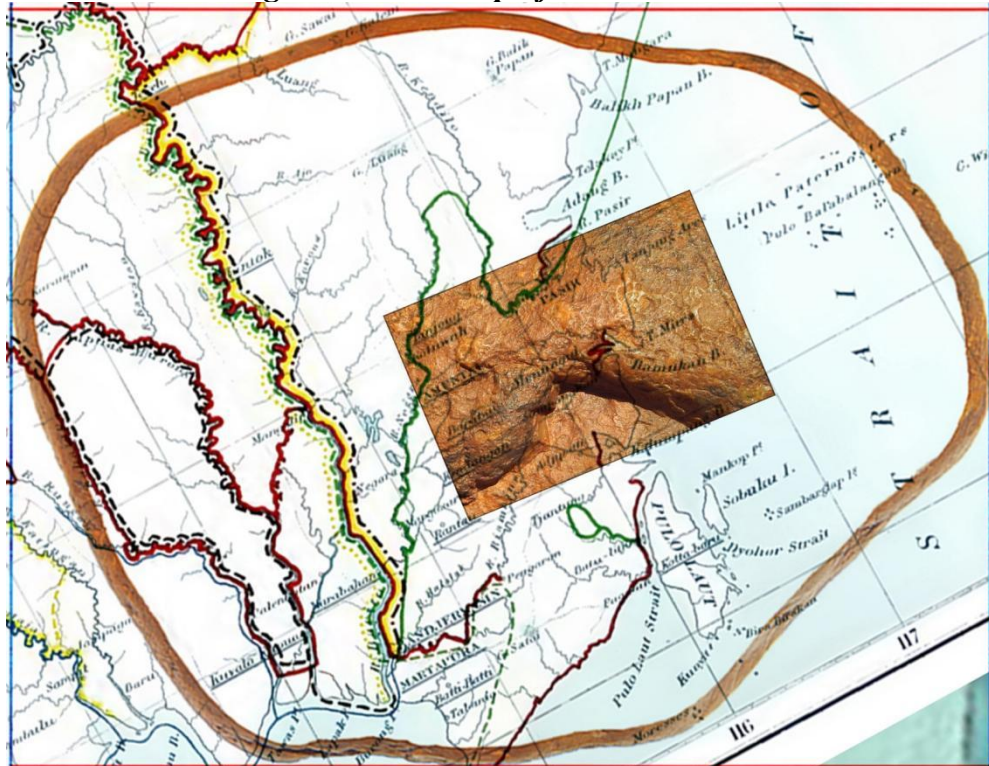
Inscribed Figure* untuk Lokasi *The Centre of Force S

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

The Similar Figures:* Lokasi *The Centre of Force S
Padu pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Posisi *The Centre of Force S* pada Lokasi Dayak Sampanahan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Posisi *The Centre of Force S* pada Peta Padu *Geological Sketch Map of Southeast Borneo*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

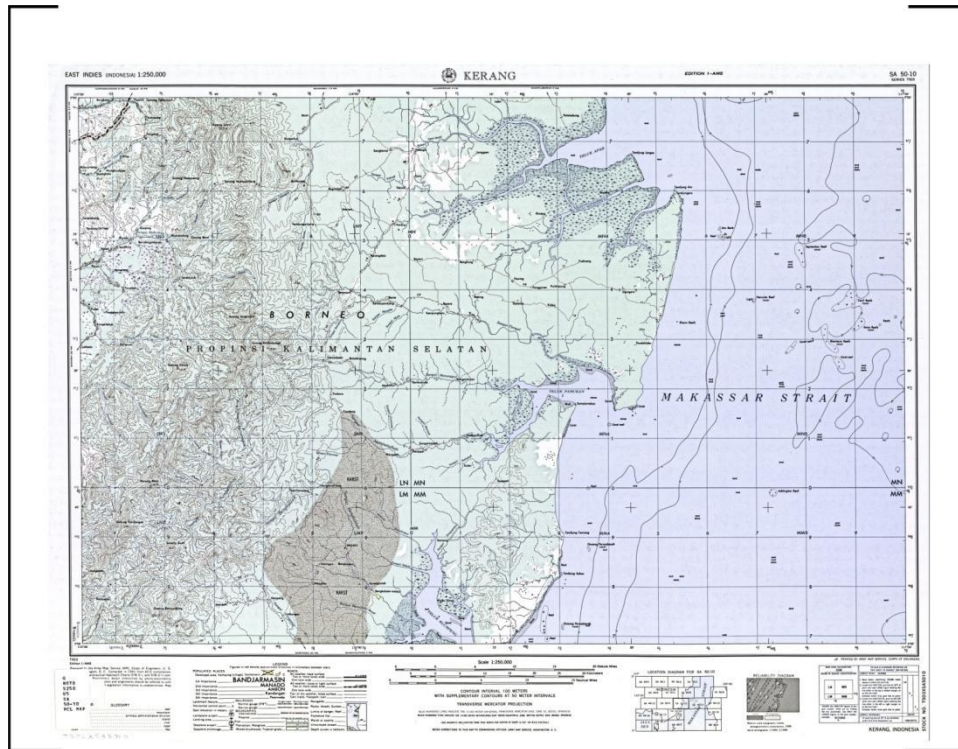
8.7.11.Peta Padu Dayak Sampanahan terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

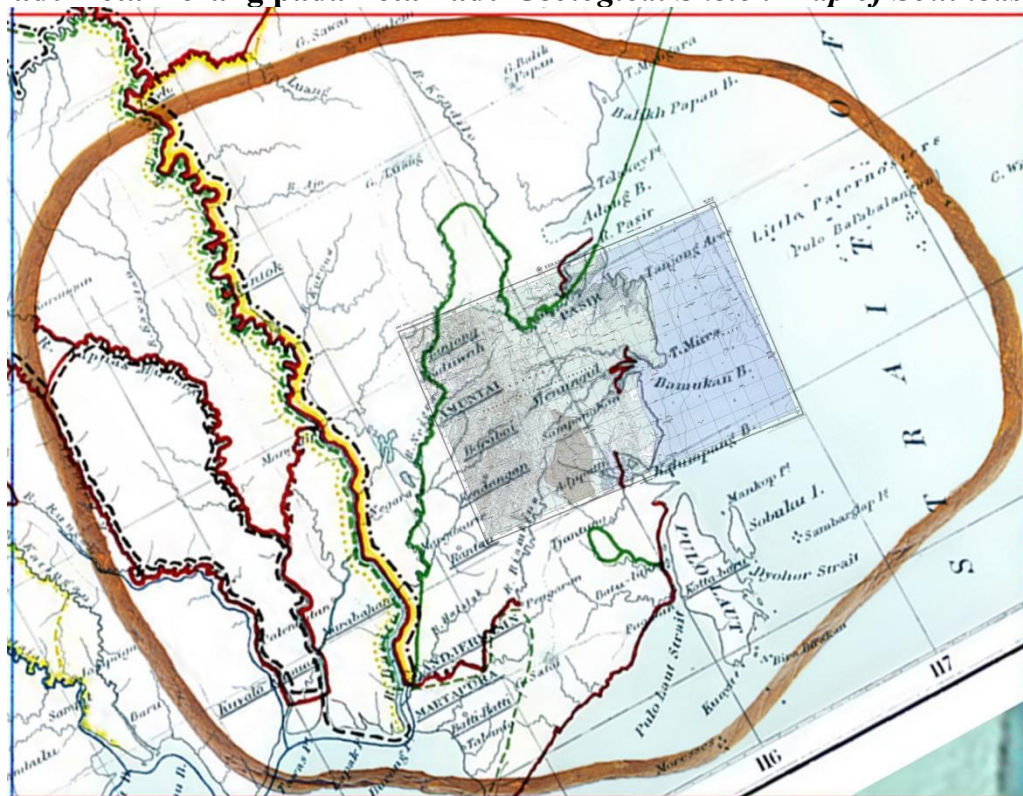
Rupa Padu Lokasi Dayak Sampanahan pada Peta Padu
Geological Sketch Map of Southeast Borneo

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta Padu Dayak Sampanahan berdasarkan Peta Padu
Geological Sketch Map of Southeast Borneo

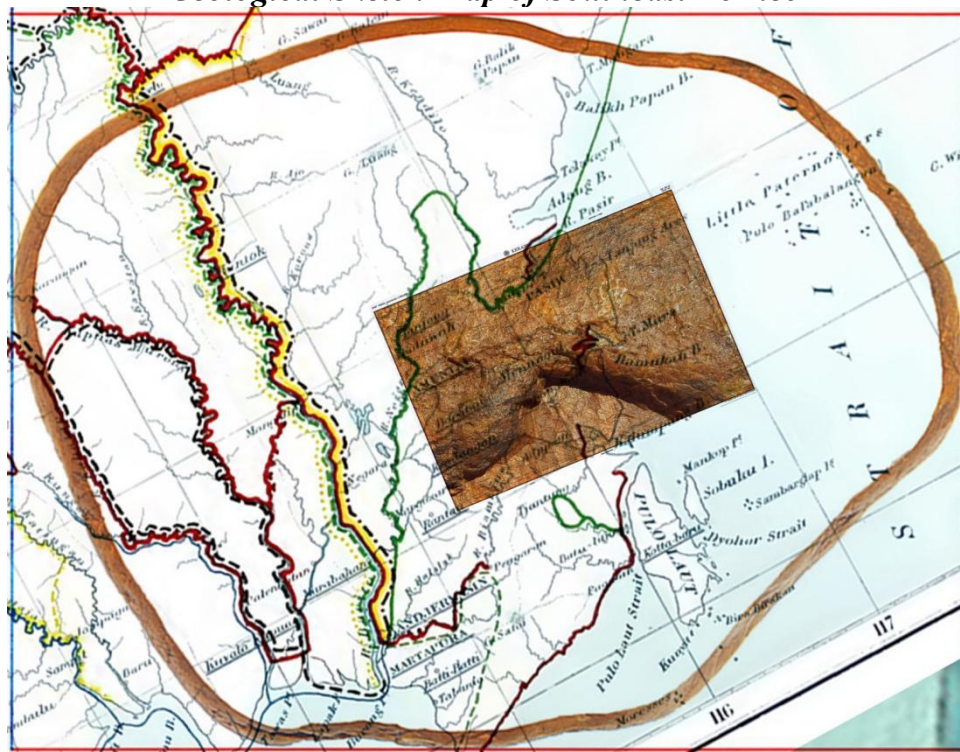
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Pada U.S. Army Map Service, 1954 *series T503* yang terdapat pada ***website*** http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/indonesia/ tertera Peta Kerang yang memuat gambar rinci lokasi Dayak Sampanahan seperti ini:

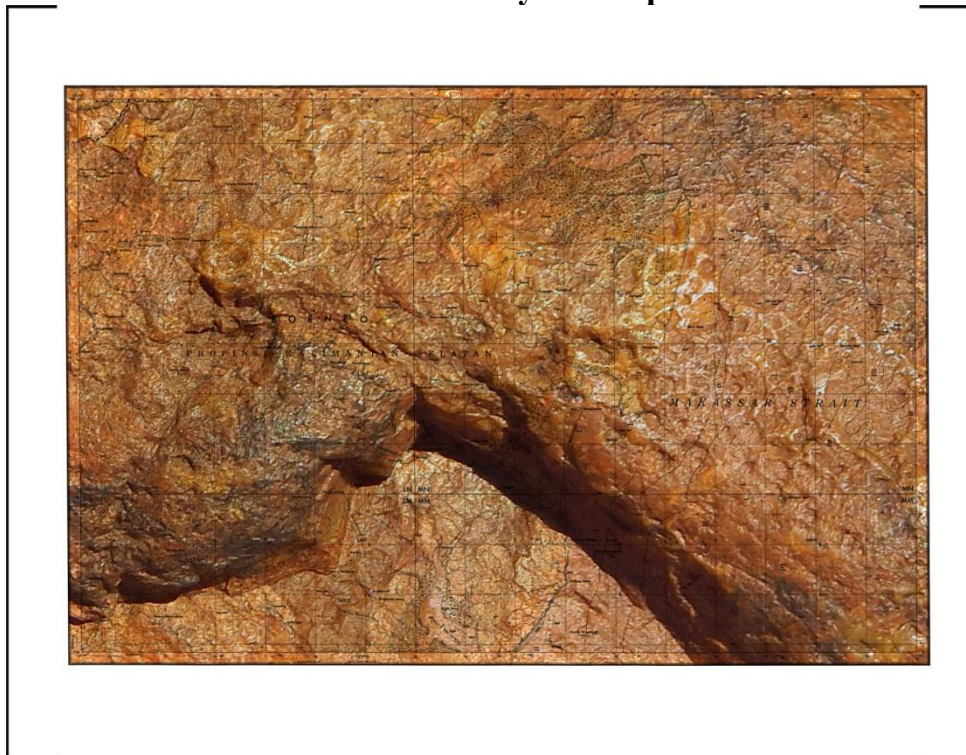
Sumber: http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/indonesia/

Dengan memadukan gambar Peta Kerang pada gambar Peta Padu *Geological Sketch Map of Southeast Borneo* menghasilkan postur padu Peta Kerang seperti ini:

Postur Padu Peta Kerang pada Peta Padu *Geological Sketch Map of Southeast Borneo*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

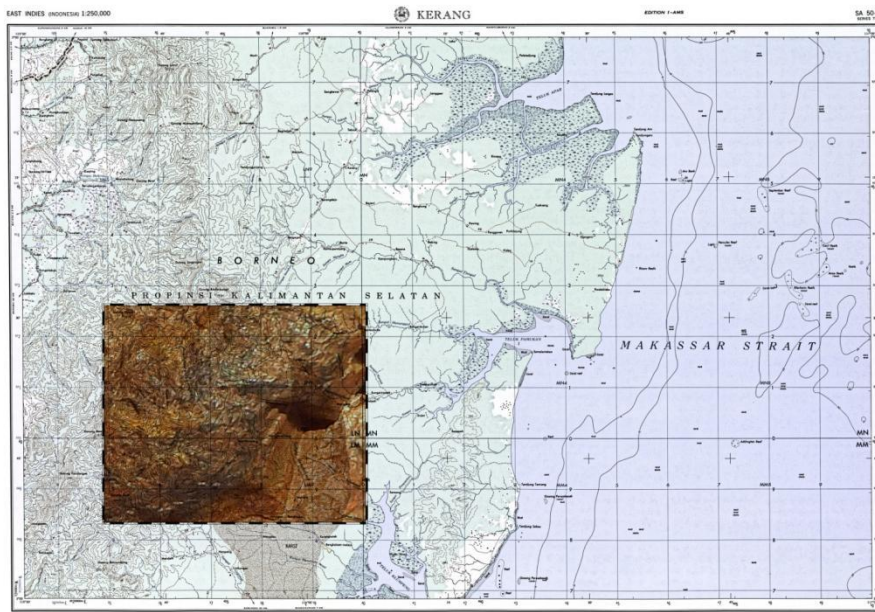
Rupa Padu lokasi Dayak Sampanahan yang merupakan rupa figur Batu Levria MAR (0110) saya gambarkan seperti ini:

Rupa Padu Lokasi Dayak Sampanahan berdasarkan Peta Padu
Geological Sketch Map of Southeast Borneo

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Peta lokasi Dayak Sampanahan berdasarkan Peta Kerang yang padu pada figur Batu Levria MAR (0110) dapat saya gambarkan seperti ini:

Peta Padu Lokasi Dayak Sampanahan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Rupa sketsa padu lokasi Dayak Sampanahan dapat digambarkan seperti ini:

Rupa Sketsa Padu Lokasi Dayak Sampanahan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Perbesaran rupa padu lokasi Dayak Sampanahan dapat ditampilkan sebagai gambar Sketsa Padu Lokasi Dayak Sampnahan seperti ini:

Sketsa Padu Lokasi Dayak Sampanahan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sketsa Padu Dayak Sampanahan

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Saya beri nama *The Centre of Force S* ini sebagai *The Centre of Force Dayak* atau *The Centre of Force D* sebagai persembahan kepada Suku Dayak (Pedalaman) yang telah terbukti mampu mempertahankan identitas jati diri sebagai Bangsa Dayak (Pedalaman) sejak puluhan ribu tahun lamanya menempati tanah pada pulau yang entah apa namanya. Saya pikir nama pulau ini bukanlah Pulau Kalimantan, disini saya bertanya introspektif '*What is the origin of the name Pulau Kalimantan?*'. Dulu kala nama pulau ini adalah Pulu Kalamuntan, yang berasal dari Bahasa Melayu yakni *Cerbera Ordallam* (G.J. Eilet, *Plantenkundig woordenboek van Ned Indie*. 1876). Apalagi menamai pulau ini sebagai Borneo, jelas saya tidak setuju, karena penelusuran sejarah akan terkait dengan nama '*Bruni*' yang saat ini merupakan Brunei Darusalam. Pada buku karya Posewitz, Theodor (1892: 1) berjudul *'Borneo: Its Geology and Mineral Resources, with Maps and Illustrations*' (London: Edward Stanford) tercetak catatan Admiral Magellan pada tahun 1521 bahwa nama Borneo merupakan nama kerajaan pertama yang dikenal sebagai Borneo Proper, Burni atau Bruni. Saya kutip kembali untuk dapat dibaca pada gambar ini:

BORNEO:

I.—HISTORICAL AND CRITICAL.

DISCOVERY.

THERE is still some uucertainty as to the precise time when Borneo was first visited by Europeans. According to some the Portuguese, Lorenzo de Gomez, in the year 1518, was the first to set foot on the island; according to others it was not till 1526 that it was discovered by Don Jorge de Menezes, also a Portuguese, on a voyage to the Molluccas. A third version is that the fleet of the famous Admiral Magellan, who was in the Spanish service, touched on the shores of Borneo in 1521, during his journey round the world. Be this as it may, however, it was North Borneo, or more exactly the State Brunei that was first discovered. From this state, which is more correctly termed Burni, the whole island was named Borneo, and the first-named kingdom for distinction called Borneo proper, Burni or Bruni.[1]

The natives themselves, be they Dyaks or Malays, have no expression in general use for the whole island. They speak of separate states, and only occasionally mention Tanah or Pulu Kalamuntan.[2]

The Dutch did not set foot on the island till 1600.

[1] See Veth—W. 17.

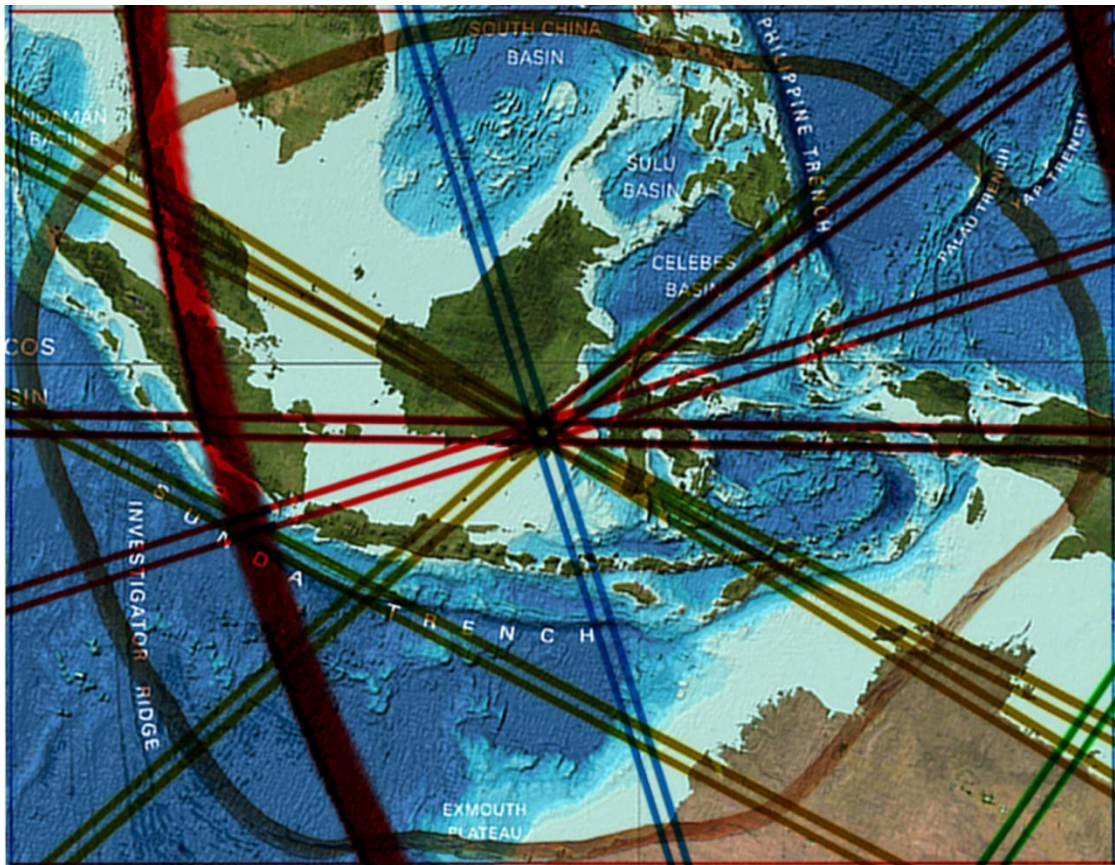
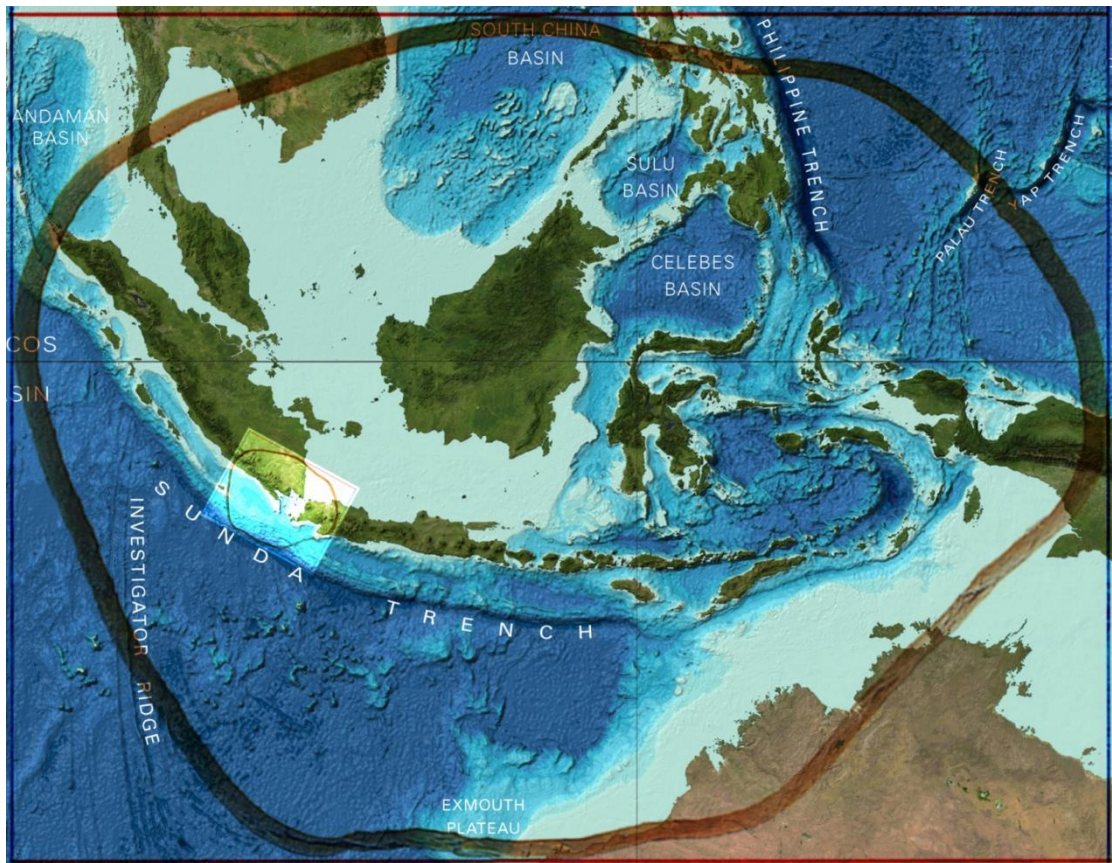
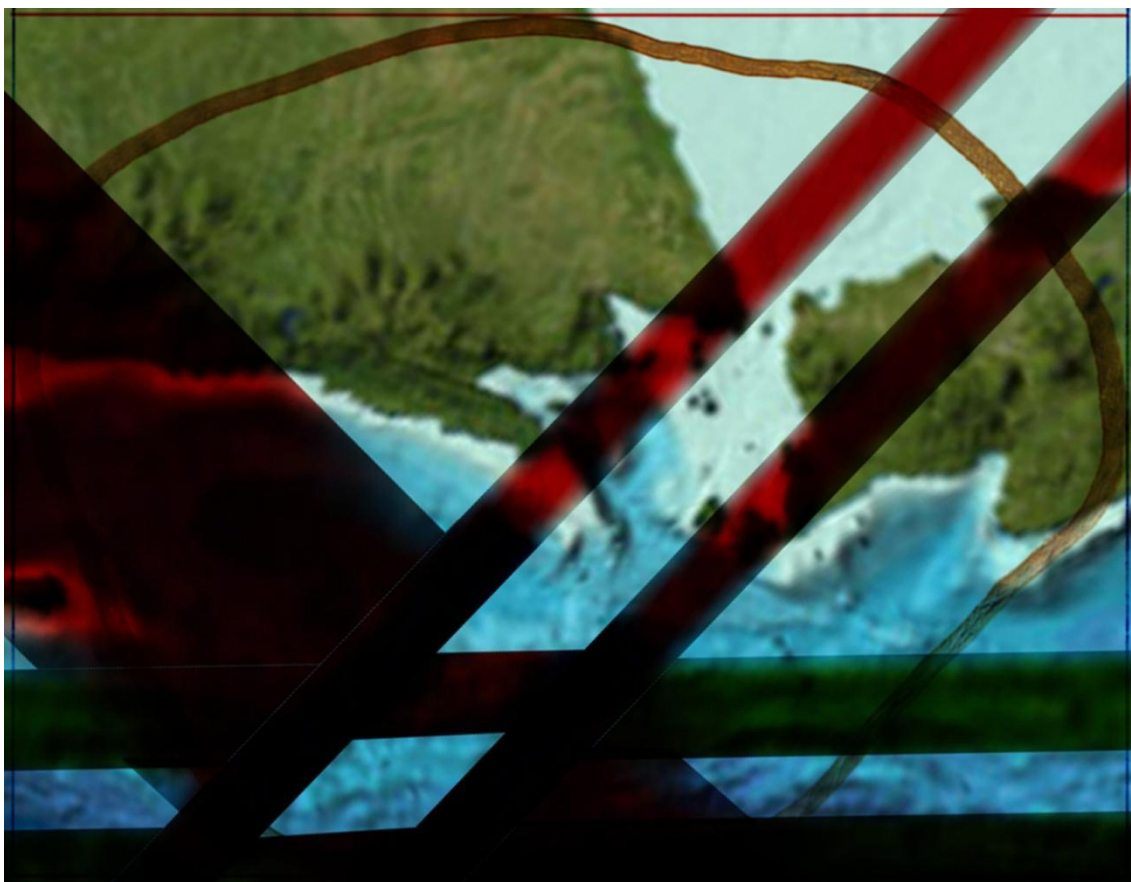
[2] Kalamuntan (Malay) = *Cerbera Odallam*, is the name of a pear-like fruit to which the shape of the island is said to bear some resemblance. (G. J. Eilet., Plantenkundig woordenboek van Ned. Indië. 1876).

1

Sumber: Posewitz, Theodor. 1892: 1. Borneo: Its Geology and Mineral Resources, with Maps and Illustrations. London: Edward Stanford. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

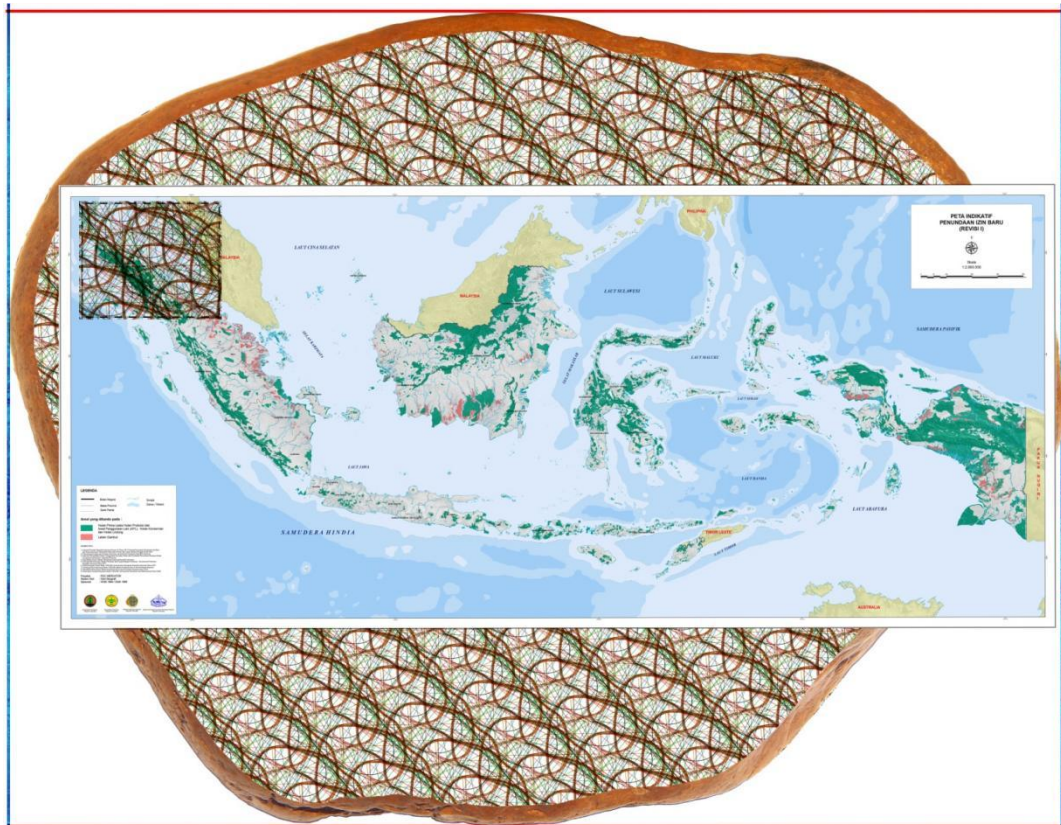
Menariknya, nama Dayak justru telah dikenal secara luas di pulau ini sejak dulu kala. Saya bertanya, ‘Apakah nama asli Pulau Kalimantan saat ini adalah Dayak?’. Ataukah nama asli Pulau Kalimantan adalah Pulau Kutai?”. Pada buku ini saya tak hendak mengurai jawaban pertanyaan ini dan akan tetap fokus pada Suku Dayak yang ternyata menempati tanah *the centre of force.* Tentang Suku Dayak ini, saya dapati gambar pada buku karya Veth, P.J (1856: 278) berjudul ‘*Borneo's Wester-Afdeeling, Geographisch, Statistisch, Historisch, Voorafgegaan Door Eene Algemeene Schets Des Ganschen Eilands'* (Zalt-Bommel: Joh Noman en Zoon) yang saya kutip seperti ini:.

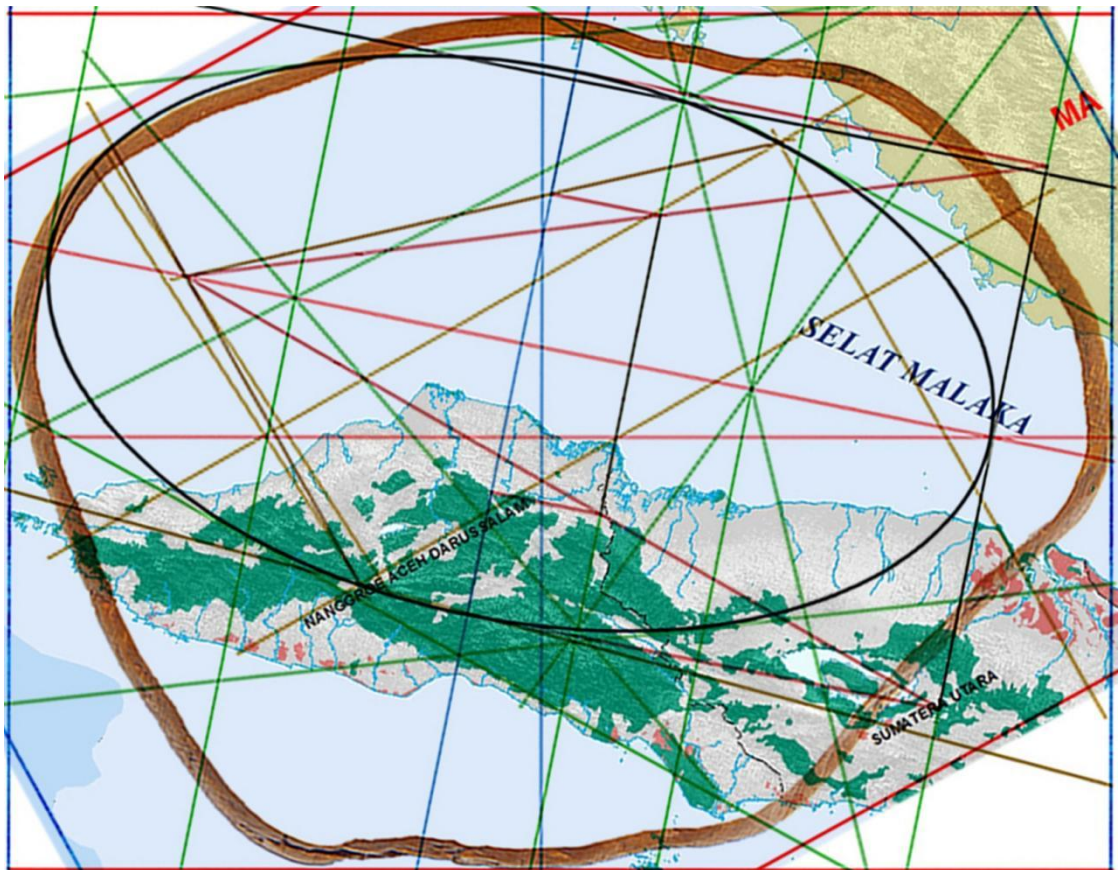
Sumber: Veth, P.J. 1856. Borneo's Wester-Afdeeling, Geographisch, Statistisch, Historisch, Voorafgegaan Door , Eene Algemeene Schets Des Ganschen Eilands. Zalt-Bommel: Joh. Noman en Zoon. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

8.7.12. *Any Other Centre of Force R* pada Peta Bumi Proyeksi Merkator

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi (2016).Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Topografi Aceh, Aceh Tengah dan Bener Meriah
8.7.13.Topografi Provinsi Aceh

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Topografi Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Bener Meriah

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

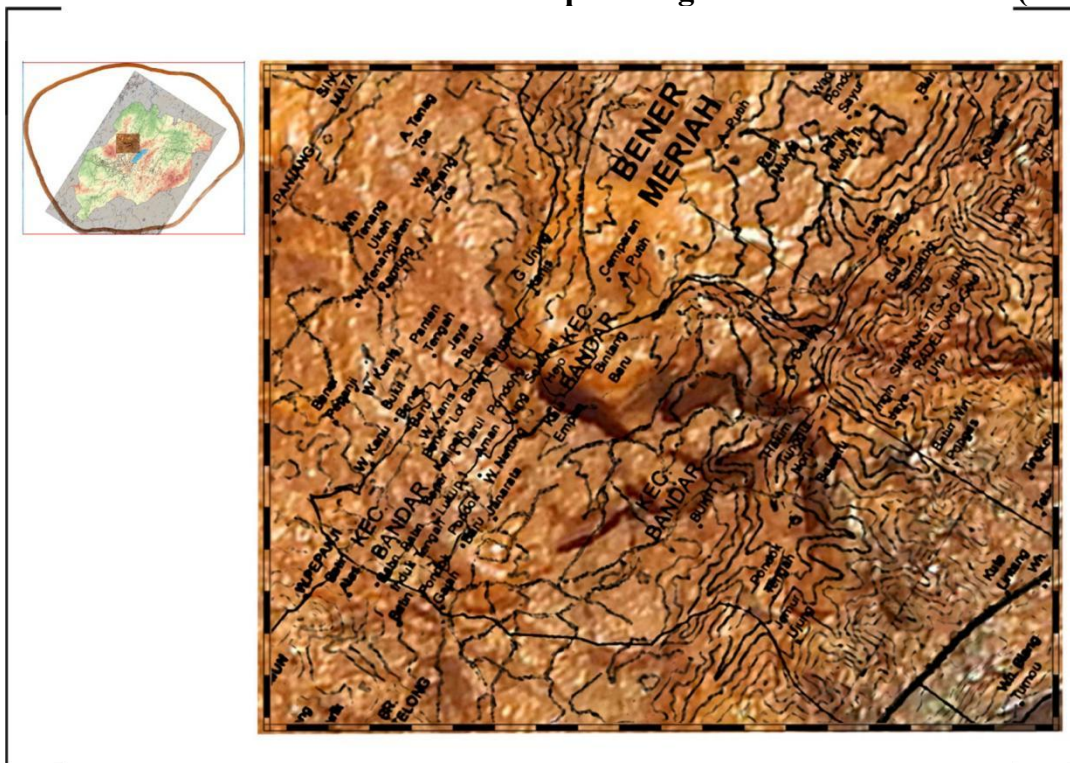
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

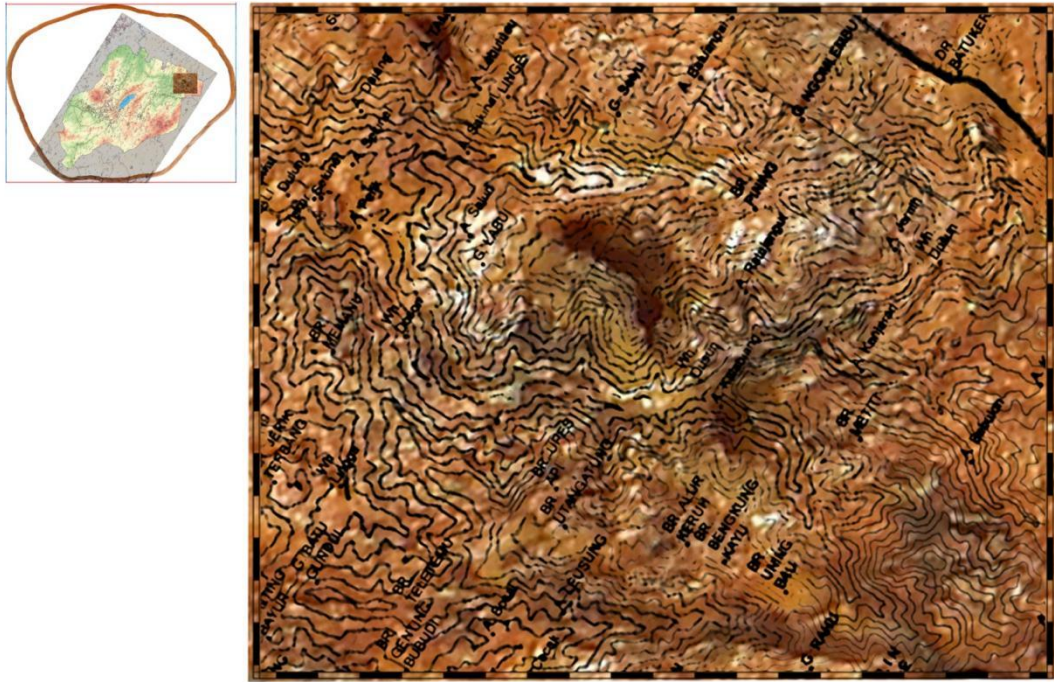
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

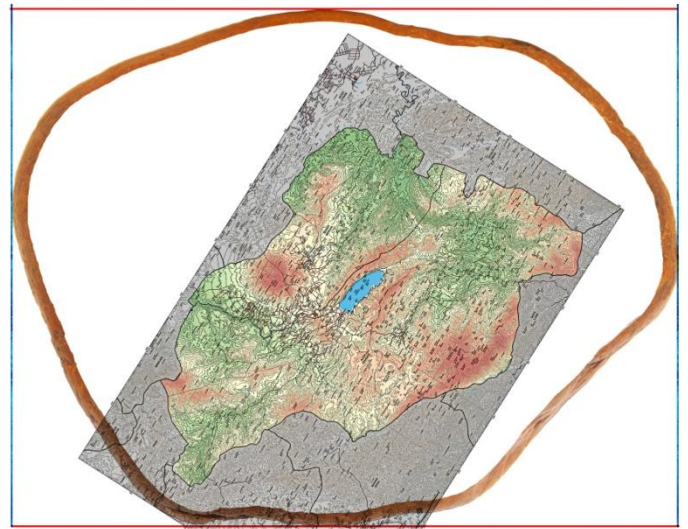
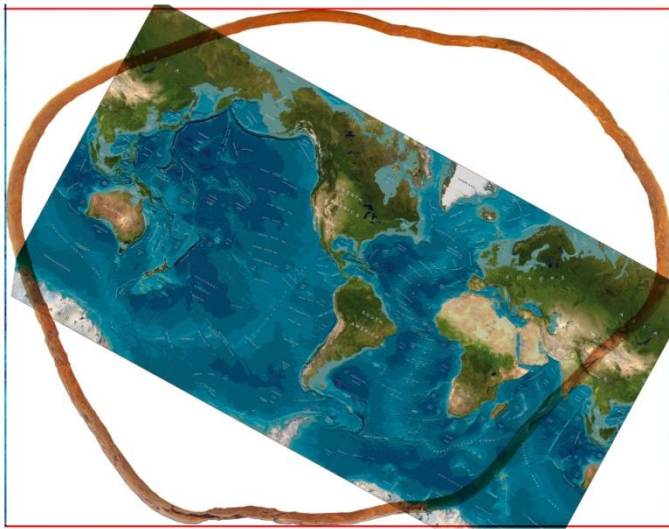
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

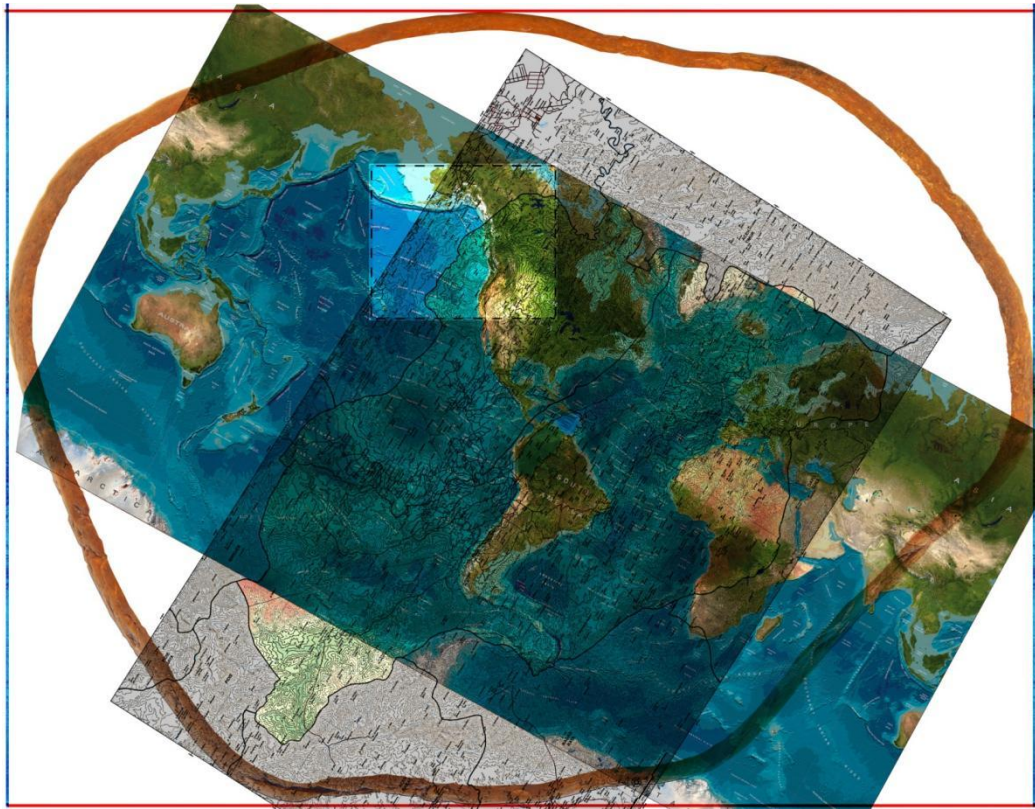
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

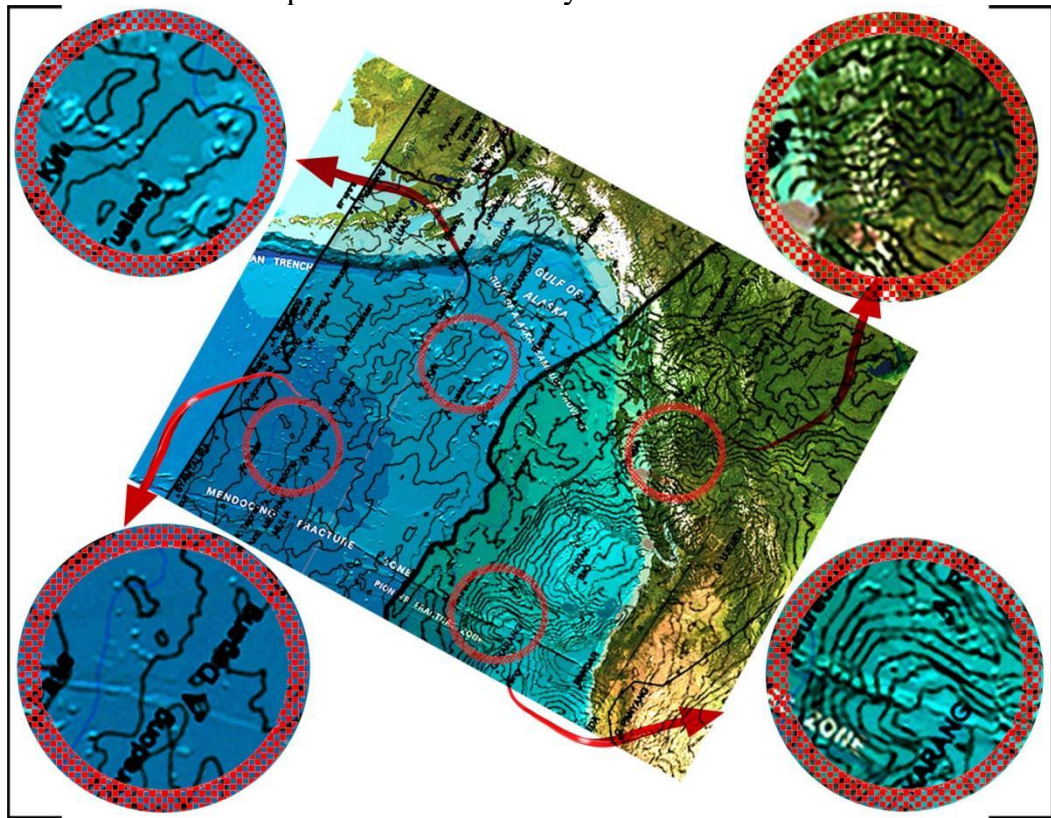
Garis Kontur Area Kecamatan Bandar pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

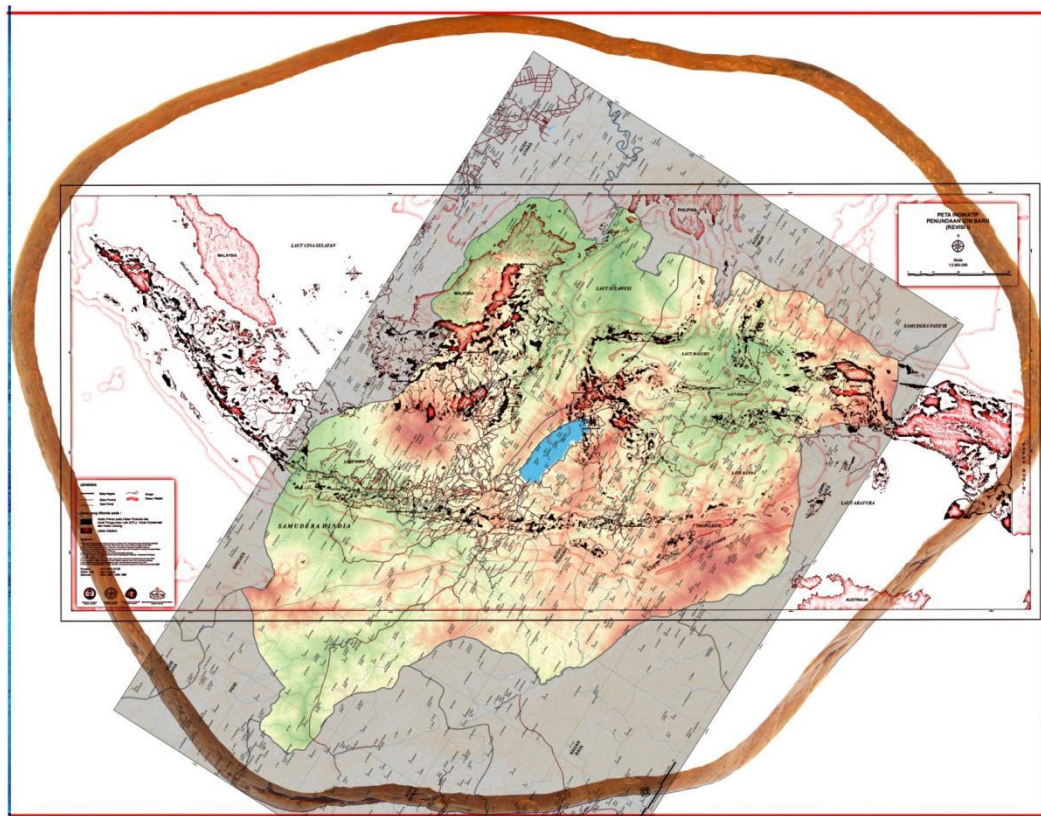
Garis Kontur Area A. Ratujangut dan sekitarnya pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.7.14.Bumi – Bener Meriah

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

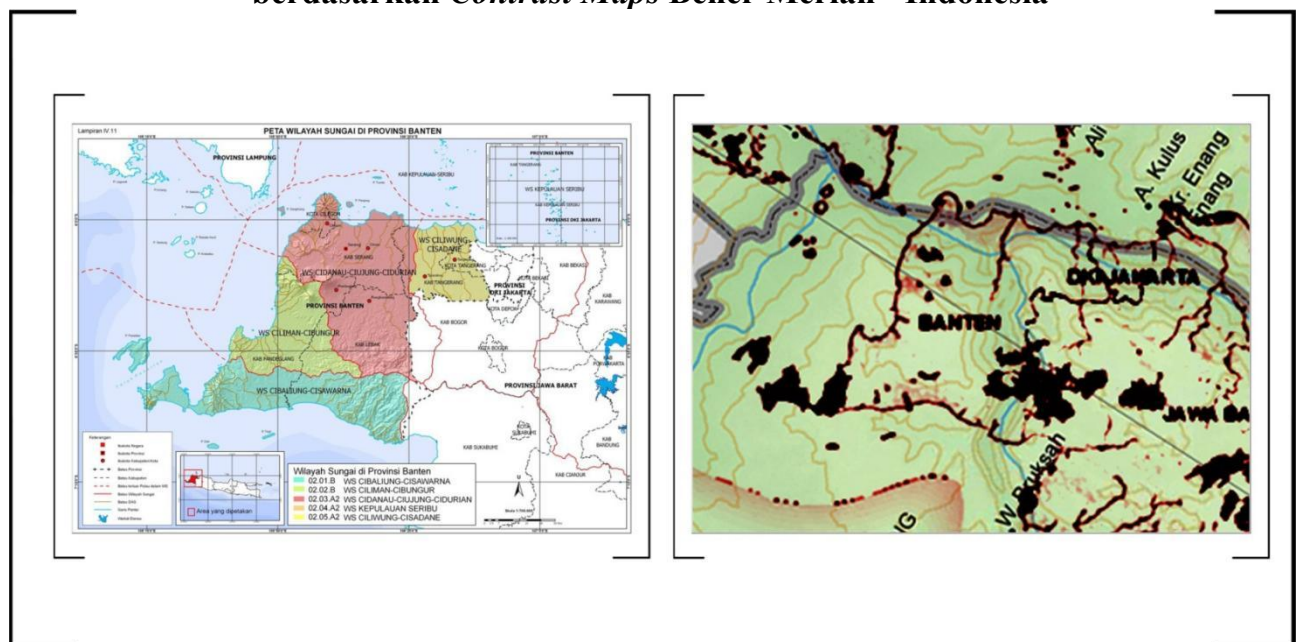
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

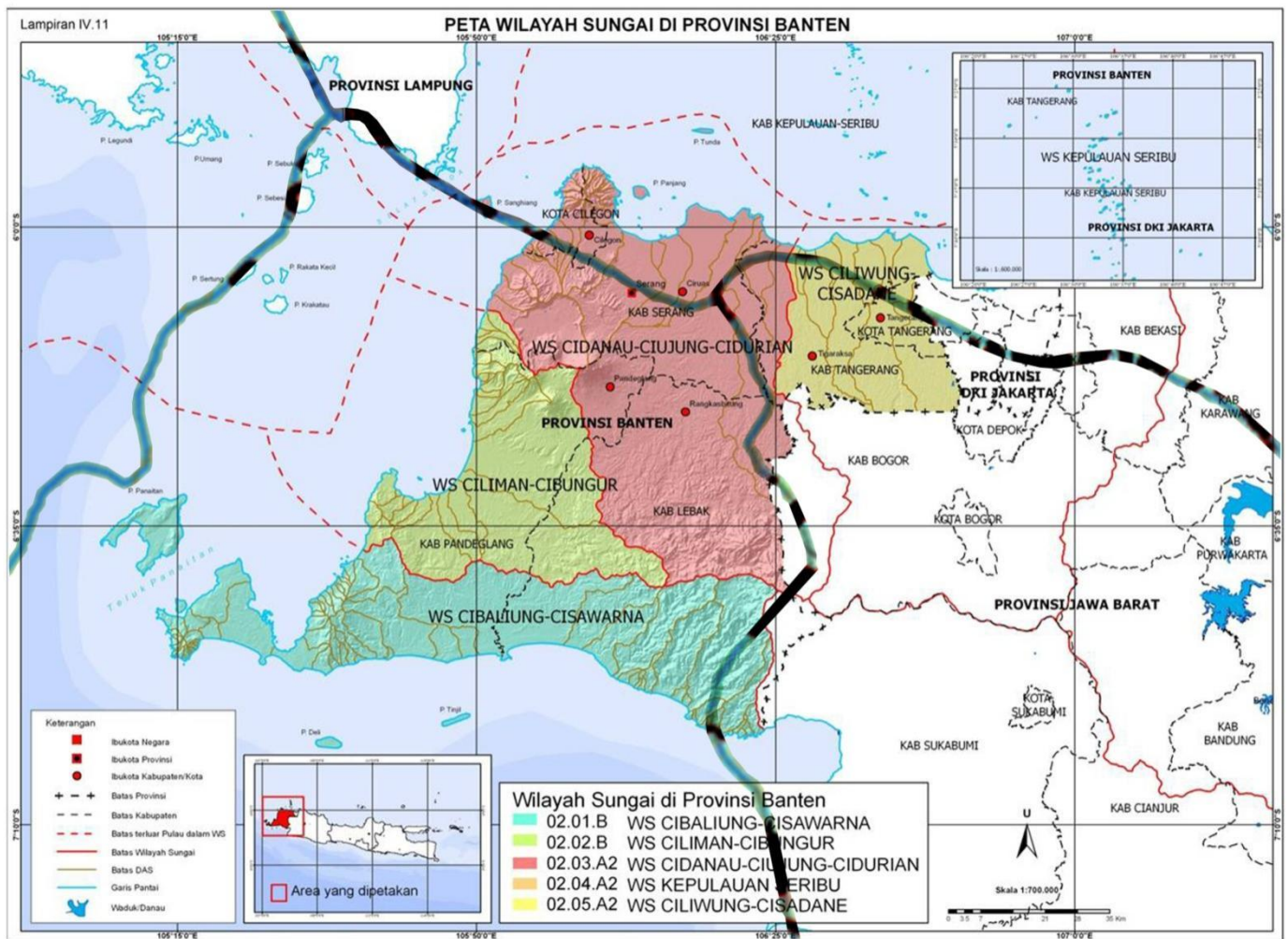
Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Semua Garis Kontur pada Peta Aceh Tengah-Bener Meriah merupakan *tangent line* pada Peta Bumi Proyeksi Mercator

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.7.15. Bener Meriah - Indonesia

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

contiguity maps antara Peta Provinsi Banten berdasarkan *contrast maps* dengan Peta Wilayah Sungai di Provinsi Banten seperti ini:

Persandingan Padu Peta Wilayah Sungai di Provinsi Banten dengan Peta Provinsi Banten berdasarkan *Contrast Maps* Bener Meriah - Indonesia

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Posisi Padu Peta Sungai Kr. Peusangan, Kec. Pintu Rime Gayo, Kab. Bener Meriah pada Peta Wilayah Sungai di Provinsi Banten

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2016. Induction of Science of Administration. Jatinangor: Unpad Press. Gambar direvisi oleh Levri Ardiansyah (Januari 2017). Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.7.16.*Relatively Constant Morphology and Micro Topography*

Apanya yang Sama?

Garis kontur sungai pada Peta Sungai Kr. Peusangan, Kec. Pintu Rime Gayo, Kab. Bener Meriah yang padu pada gambar sungai yang terdapat di Peta Wilayah Sungai Provinsi Banten merupakan contoh adanya *concurrent lines* yang hadir sebagai hasil dari proses pemaduan 2 peta yang tampak berbeda (*contrasting 2 different maps)* yakni Peta Topografi Kabupaten Aceh Tengah – Bener Meriah pada Peta Indonesia yang dapat dipandang sebagai *similar figures* dalam Bingkai Padu. Demikian pula, adanya garis Kontur pada Peta Aceh Tengah-Bener Meriah yang merupakan *tangent line* pada Peta Bumi Proyeksi Mercator dapat dibaca sebagai petunjuk bahwa persandingan padu 2 peta yang berbeda pada satu *similar figure* dalam Bingkai Padu menghasilkan data *contour lines* yakni garis kontur yang dibuat pada Peta Aceh Tengah-Bener Meriah tidak memotong topografi pada Peta Bumi proyeksi Mercator. Andai saya memiliki *file* garis kontur Peta Bumi '*Mercator Projection*' tentu dapat terlihat adanya *similar contour lines,* bukan semata garis kontur yang tidak memotong topografi.

pertanyaan mendasar '*What makes a point at the figure of* Batu Levria MAR (0110) *similar to a point at the figure of the Earth?*'. Pertanyaan mendasar ini amat bertolakbelakang dengan pertanyaan mendasar pada *geomorphology* yakni '*What makes one landform distinct from another?*'. Dengan pertanyaan mendasar ini, *geomorphologists* akan tiba pada pertanyaan '*How are different landforms associated?*', sedangkan saya terbentur pada pertanyaan '*How are similar points associated?*'. Jika pada *geomorphology* terurai penjelasan tentang apa yang membedakan *ancient mountain* dengan *present mountain*, baik dari bentuk maupun proses terjadinya, saya harus menguraikan penjelasan tentang apanya yang sama antara gunung dengan danau, antara *soil features* dengan *water bodies* yang tampilannya jelas-jelas berbeda. Demikian pula, apanya yang sama antara lokasi D dengan lokasi B pada negara yang berbeda. Konsekuensi dari uraian penjelasan ini, saya harus juga dapat menunjukan *the association of different landforms,* bukan semata kesamaan, sehingga istilah kepaduan lebih tepat saya gunakan untuk penjelasan tentang adanya kesamaan yang padanya terdapat kebedaan yang harmonis. Kesemua pertanyaan dan uraian penjelasan ini sungguh amat sulit bagi saya seorang diri. Namun terpaksa pertanyaan harus saya jawab sendiri dan penjelasan harus saya buat buku karena tak ada dosen Geologi, pakar Geomorfologi maupun ahli Geografi yang merespon surat permohonan saya pada tahun 2015 dulu kala.

Hingga disini, saya bertanya, 'Apanya yang sesungguhnya sama? Topografi berubah. Bentuk permukaan Bumi berubah. Pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:335) yang berjudul 'Encyclopedia of Geomorphology' (London & New York: Routledge) terbaca ada gambar tentang proses erosi yang menyebabkan ketinggian gunung berubah seperti ini:

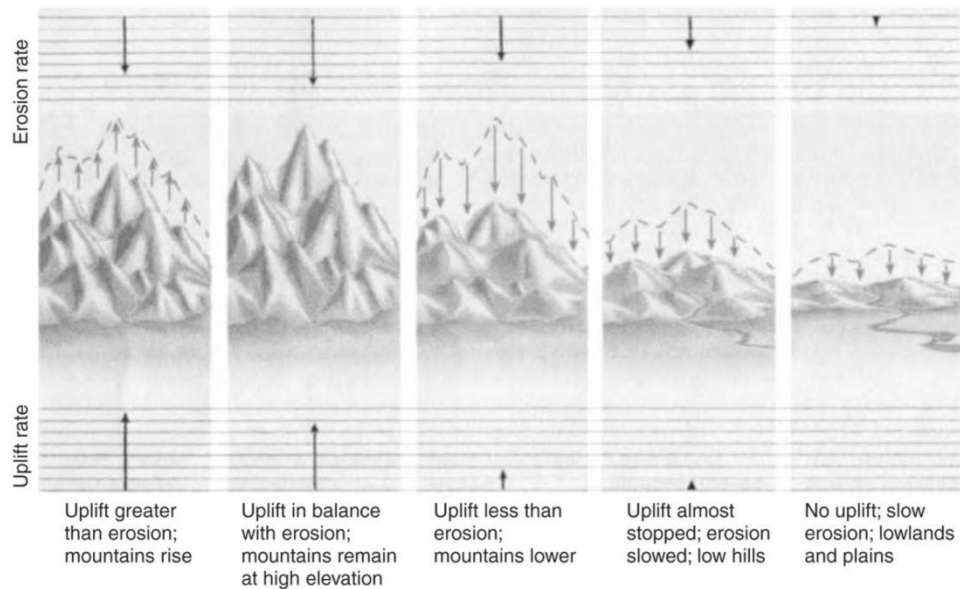



Figure 58 Negative feedback process relating uplift, erosion and mountain elevation. (From Press and Siever 1994: 364, modified)

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:335. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Kesamaan *features* yang saya tunjukan disini adalah kesamaan bentuk permukaan Bumi yang tampak pada peta dengan bentuk permukaan Batu Levria MAR (0110) yang tampak pada *features* batu. Padahal bentuk-bentuk permukaan Bumi berubah secara alamiah berupa gunung meletus, danau mendangkal, pantai bergeser, pulau timbul ataupun tenggelam, dan *sea level change* maupun perubahan bentuk Bumi berupa *man made.* Sedangkan bentuk Batu Levria MAR (0110) konstan karena ia merupakan batu. Pada buku karya Plummer, Charles C (2016:324) berjudul 'Physical Geology, Fifteenth Edition' (New York. McGraw-Hill Education) tercetak gambar yang menunjukan perubahan bentuk permukaan *Colorado plateau* akibat erosi seperti ini:

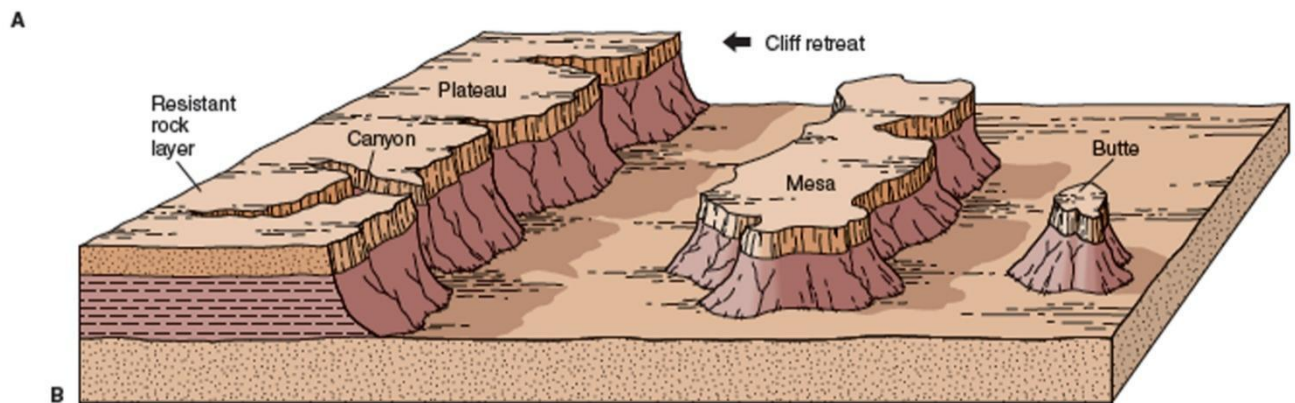



FIGURE 13.8

Characteristic landforms of the Colorado Plateau. (*A*) Mesas and buttes in Monument Valley, Arizona, an area of eroded, horizontal, sedimentary rocks. (*B*) Erosional retreat of a cliff at the edge of a plateau can leave behind mesas and buttes as erosional remnants of the plateau. *Photo by David McGeary*

Sumber: Plummer, Charles C. 2016:324 Physical Geology, Fifteenth Edition. New York. McGraw-Hill Education. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Terhadap realitas ini saya harus menunjukan kesamaan *features* Batu Levria MAR (0110) terhadap (1) peta yang relatif konstan (*relatively contant maps*) diantaranya adalah *Collorado River;* (2) peta dasar laut ataupun peta gunung bebatuan di dasar laut; (3) peta mikrotopografi dan (4) *sketch maps* berupa peta sketsa kampung ataupun kali. Simpulan yang dapat saya tulis adalah bahwa figur geometrikal Levria MAR (0110) merupakan figur bebatuan Bumi pada dulu kala yakni pada periode *pre-quaternary* (sejak *pre-holocene* hingga *pleistocene*). Simpulan ini menimbulkan pertanyaan,'Mengapa ada kesamaan *features* antara *the shape of the Earth* dengan figur geometrikal Levria MAR (0110)?'. Pertanyaannya ini jelasnya adalah, 'Mengapa figur geometrikal Levria MAR (0110) dapat merepresentasikan bentuk permukaan Bumi yang berubah?'.

Pada buku karya Morse (1861: 12) berjudul '*The World in Miniature*' (Toronto: S.N. Gaston & Co) tercetak:

Sumber: Morse. 1861: 12. The World in Miniature. Toronto: S.N. Gaston & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Penjelasan setiap formasi yang berbeda ini dapat terbaca pada '*Diagramatic View of the Different Formations*' seperti tercetak pada buku karya Morse (1861: 12) berjudul '*The World in Miniature*':

DIAGRAMIC VIEW OF THE DIFFERENT FORMATIONS.

Strata	Formation	Class	Description	
25. Present surface of the Earth.		Superficial Accumulations.	The Tertiary Fossiliferous, or Alluvial Formation contains the first traces of Man and most of the other species of existing animals and plants; also the relics of gigantic birds.	Stratified (called Aqueous or Sedimentary; formed by the action of the elements on the older rocks, wearing them down depositing them in the waters, where they are re-formed into layers or strata.
24. Erratic blocks or boulders.				
23. Alluvial (matter carried down by rivers).	Diluvial Formation.			
22. Diluvial or Drift (thick beds of compact clay, containing stones of various sizes, lying above the hard rocks).				
21. Pliocene (more recent).	Cretaceous Formation.	Tertiary.	The Secondary Fossiliferous, or Mesozoic Formation, contains relics of birds, reptiles, fishes, crustacea, plants, etc. The Tertiary Period contains relics of viz.: (21) Pliocene Period, elephant, ox, deer, dolphin, seal, walrus, whale, kangaroo, pigeon, raven, duck, lark, etc.; poplars, willows, elms, chestnuts, etc. (20) Miocene Period,—ape, tapir, rhinoceros, mastodon, hippopotamus, horse, &c. (19) Eocene Period,—Mammalia; bats, wolf, fox, raccoon, dormouse, squirrel, serpents, fresh-water tortoises; buzzard, owl, quail, woodcock, pelican, albatross, vulture, and extinct species of fishes. In the Upper Secondary class, the relics of gigantic animals of saurian or lizard tribe, also gigantic birds; sea-weeds and pines. The Weald beds abound in terrestrial and fresh-water remains.	
20. Miocene (less recent).				
19. Eocene (dawn of recent).				
18. Chalk.		Upper Secondary.		
17. Sandstone.				
16. Weald beds (clay).				
15. White Lias. / 14. Brown Lias. / 13. Black Lias. — Limestone shales, marl, and some sandstones.	Oolitic Formation.			
12. Variegated Marl (grits).	New Red Sandstone Formation.	Middle Secondary.		
11. Shell Limestone.				
10. Variegated Sandstone.				
9. Minestone, or Magnesian Limestone.			The Primary Fossiliferous, or Paleozoic Formation, in which the first forms of life, animal and vegetable, have been discovered, contain marine shells, crustacea, fishes, flowerless marine plants and flowering land plants, reptiles, mammalia, traces of birds and tortoises.	
8. Lower Red Sandstone.				
7. Stone, or hard Coal.	Carboniferous Form't'n.	Lower Secondary.	In the Carboniferous Formation, the remains of huge trees, especially ferns, abound, which have been converted into immense coal-beds.	
6. Carboniferous Limestone.				
5. Devonian, or Old Red Sandstone.	Graywacke, or Transition Formation.		In the Graywacke Formation are sea-weeds, and land-plants of simple structure.	
4. Silurian.				
3. Cambrian.				
2. Slate.	Gneiss, Mica-schist, Clay Formation.	Primary, or Metamorphic Class.	The Azoic Period or Formation, in which no signs of life have been discovered.	Inferior stratified.
1. Massive, shapeless rocks, Gneiss, Porphyry, etc. Granite is the lowest rock.				Unstratified, called Igneous, (formed by fire.)

Sumber: Morse. 1861: 13. The World in Miniature. Toronto: S.N. Gaston & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Saya memahami *geomorphology* sebagai *geomorphological (landform), geology* sebagai *the natural range of geological (bedrock)* dan ada *soil features*

GEOMORPHOLOGY

Definition and scope

Geomorphology is the area of study leading to an understanding of and appreciation for landforms and landscapes, including those on continents and islands, those beneath oceans, lakes, rivers, glaciers and other water bodies, as well as those on the terrestrial planets and moons of our Solar System. Contemporary geomorphologic investigations are most commonly conducted within a scientific framework (see Rhoads and Thorn 1996) although academic, applied or engineering interests may motivate them. A broad range of alternative research methodologies have been employed by geomorphologists, and past attempts to impose a systematic structure on the discipline have yielded stifling tendencies and overt resistance.

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:428. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2016).

Pada tulisan S. Augustus Mitchell (1839) pada bukunya yang berjudul '*A System of Modern Geography*' dapat kita baca bahwa *surface of earth* merupakan bagian dari Bumi tempat kita hidup (*it is the part on which we live*) yang terdiri dari air dan tanah. Merunut pemikiran Mitchell (1839:9) air meliputi tiga perempat bagian Bumi dan seperempatnya lagi merupakan tanah. Tulisan Mitchell ini saya kutip sebagai gambar seperti ini

MITCHELL'S SCHOOL GEOGRAPHY.

A SYSTEM OF
MODERN GEOGRAPHY,
COMPRISING A DESCRIPTION OF THE PRESENT STATE OF THE
WORLD,
AND ITS FIVE GREAT DIVISIONS,
AMERICA, EUROPE, ASIA, AFRICA, AND OCEANICA,
WITH THEIR SEVERAL
EMPIRES, KINGDOMS, STATES, TERRITORIES, &c.
THE WHOLE
EMBELLISHED BY NUMEROUS ENGRAVINGS
Of various interesting objects of Nature and Art; together with representations of Remarkable and Noted Events.
SIMPLIFIED AND ADAPTED TO THE CAPACITY OF YOUTH.

ILLUSTRATED BY AN
ATLAS OF SIXTEEN MAPS,
DRAWN AND ENGRAVED TO ACCOMPANY THE WORK.

BY S. AUGUSTUS MITCHELL.

PHILADELPHIA:
THOMAS, COWPERTHWAIT, & CO.
1839.

MITCHELL'S SCHOOL GEOGRAPHY.

PART FIRST.

GEOGRAPHICAL DEFINITIONS.

— 1 —

1. What is Geography?
Ans. It is a description of the surface of the Earth.
2. What is the surface of the Earth?
A. It is the part on which we live.
3. How is the surface of the Earth divided?
A. Into land and water.
4. How much of the earth's surface is Land?
A. About one-fourth part: the remainder is water.
On the map of the World, No. 1., in the Atlas, you will see that there is a great deal more water than land on the earth. The coloured part shows the land; the rest is water.

(9)

Sumber: Mitchell, S. Augustus. 1839:9. A System of Modern Geography. Philadelphia: Thomas, Cowperthwait & Co. Gambar disajikan kembali oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contoh lain dari proses erosi yang merubah bentuk permukaan bukit tergambar pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:504) seperti ini:

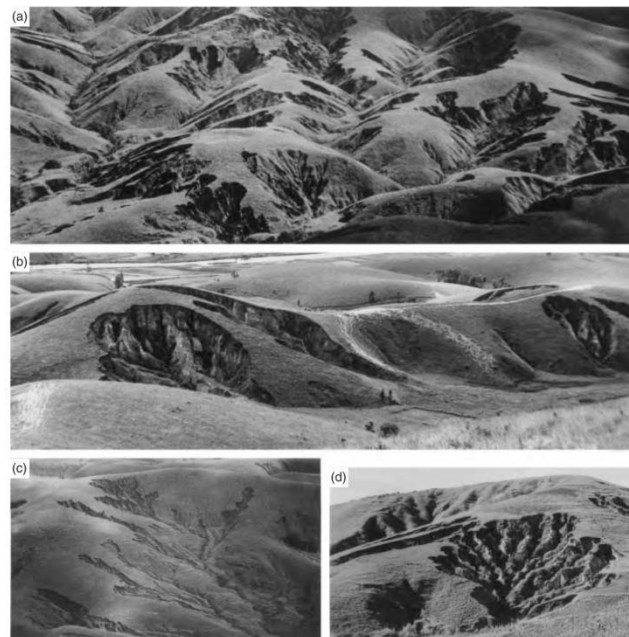



Plate 58 Examples of gully erosion in hills of weak saprolite in Madagascar. (a) Intense gully erosion. Concave-up runoff profiles are replacing smoothly convex hill profiles that formed by infiltration and chemical weathering. (b) Gullies at various stages of evolution. The biggest gully has expanded headward up dip, through the ridge crest. Ridge-crest cattle trails attest to endemic overgrazing in Malagasy hills. Many of these gullies receive no runoff from upslope. (c) These long and narrow gullies apparently represent entrenchment of a pre-existing dendritic drainage system. (d) Erosion dominated by runoff generated within the gully

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:504. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Karakteristik *bedrock* ternyata juga dapat menghasilkan bermacam variasi bentuk permukaan Bumi, seperti tercetak pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:346) ini:

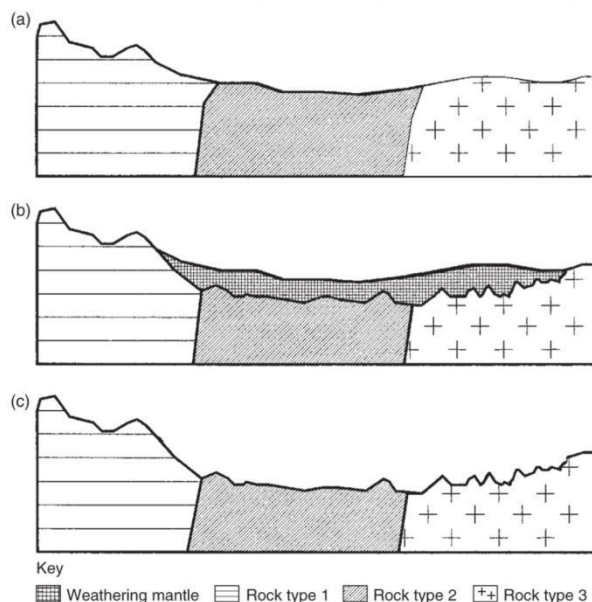



Figure 59 Depending on (a) bedrock characteristics and their susceptibility to (b) selective deep weathering, etching may produce surfaces of (c) various types, for instance inselberg-dotted plains (middle) or multi-convex, hilly areas (right)

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:346. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Bryce, Viscoun (1915:90) berjudul '*The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1*' (London: The Educational Book Co) tercetak:

GEOLOGICAL CLOCK OF THE WORLD'S LIFE

This page is an effort, based on Professor Lester Ward's calculations in "Pure Sociology," to show the comparative length of each geological period, and the thin white line between Tertiary and Archæan indicates the period of human history. Thin as this line is—and we could not show it thinner—it is too thick, and out of proportion to the rest of the clock. If we assume that from the beginning of the world—from its first forming into a solid sphere—to the present, time may be represented by a day of twenty-four hours, the time occupied by human history does not exceed twelve seconds. This is reckoning human history as ten thousand years. There is, of course, no possibility of obtaining more than relative figures for such a scheme as this, which should be regarded in connection with the previous page and the chart of the Beginnings of Life, facing page 96

The thin white line between the Tertiary and the Archæan periods represents the duration of human history

TABLE SHOWING PROPORTIONS OF YEARS AND HOURS

Geological Periods	Years	Hours
Archæan ..	18,000,000	6
Laurentian	18,000,000	6
Cambrian ..	6,000,000	2
Silurian ..	6,000,000	2
Devonian ..	6,000,000	2
Carboniferous ..	6,000,000	2
Triassic ..	3,000,000	1
Jurassic ..	3,000,000	1
Cretaceous	3,000,000	1
Tertiary and Quaternary	3,000,000	1
[illegible]	72,000,000	= 24

TERTIARY AND QUATERNARY PERIODS

At a rough guess, three million years may be allowed for the Tertiary and Quaternary periods

Geological Periods	Years	Hrs.	Min.	Sec.
Tertiary	2,600,000	—	52	—
Pleistocene	300,000	—	6	—
Human	100,000	—	2	—
Total	3,000,000	1	—	—
Human History ..	10,000	=	=	12

90

Sumber: Bryce, Viscount. 1915:90. The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1. London: The Educational Book CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Swaine, A.T (1913:211) berjudul ‘*The Earth: Its Genesis and Evolution Considered in the Light of the most Recent Scientific Research*’ (London: Charles Griffin & Company) tercetak:

THE TERTIARY MOUNTAINS. 211

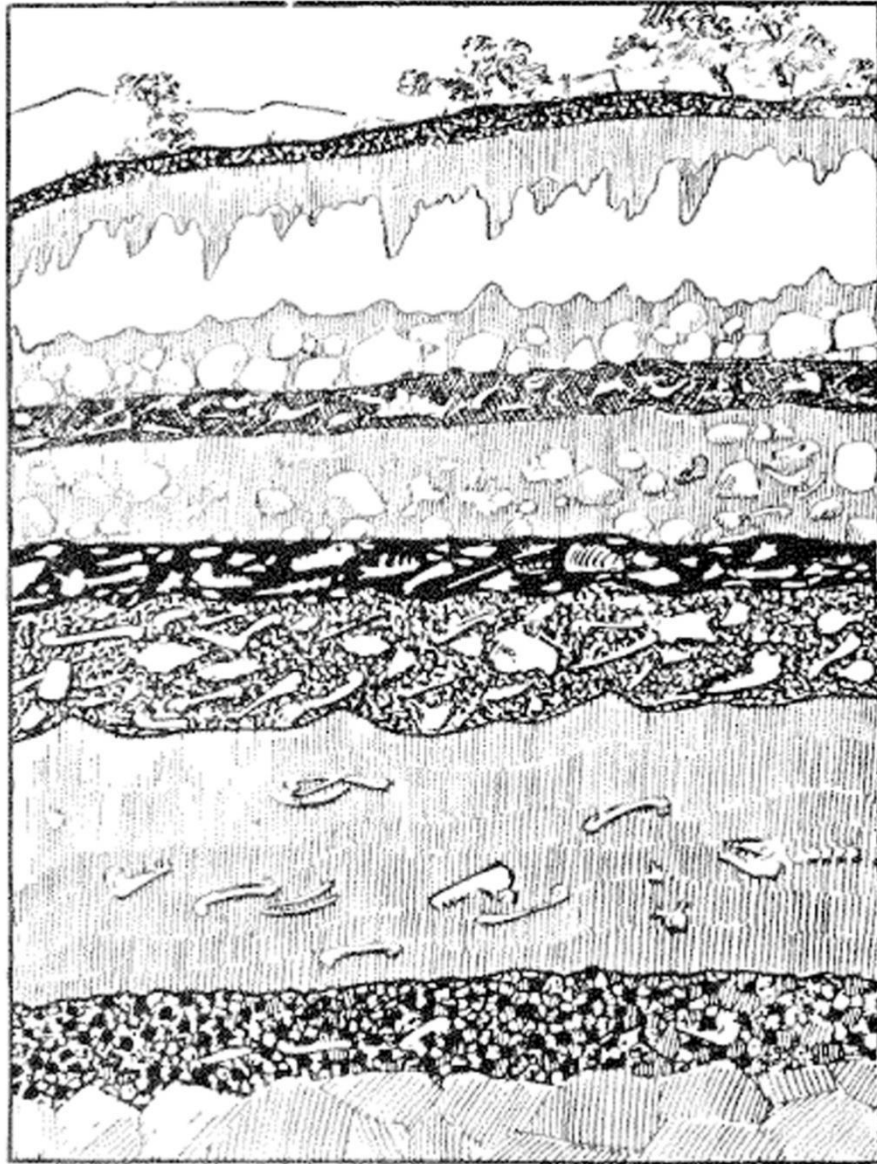
Fig. 44.—Folding in Tertiary Zone of Himalaya Mountains. (A. B. Wynne, *Mem. Geol. Sur. India*, vol. xi.) (See Fig. 47 for key.)

Fig. 45.—Folding in Cretaceous Zone of Swiss Alps. (A. Heim, *Geol. Karte der Schweitz, N.F.*, vol. xvi.) (See Fig. 47 for key.)

Fig. 46.—Folded Strata pierced by Weissenstein Tunnel. (A. Baxtorf, *Geol. Karte der Schweitz, N.F.*, vol. xxi.) (See Fig. 47 for key.)

Fig. 47.—Section across the Grosse Wingälle, about 7½ miles, with inverted Jurassic Strata and involved Eocene. (A. Heim, *Mech. der Gebirgsbildung*, 1878.)—1, Trias. 2, Lias. 3, Jurassic. 4, Tertiary. 5, Neocomian. 6, Aptian. 7, Greensand. 8, Chalk. 9, Variegated Sandstone. 10, Red Clays. 11, Nummulite Limestone.

Sumber: Swaine, A.T. 1913:211. The Earth: Its Genesis and Evolution Considered in the Light of the most recent Scientific Research. London: Charles Griffin & Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Bryce, Viscount (1915: 116) berjudul '*The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1'* (London: The Educational Book Co) tercetak:

A PAGE FROM NATURE'S HISTORY BOOK

It is in the successive layers of the earth's strata with their human and animal remains that we read the story of the past. Embedded in the earth itself we have the existence of "Drift Man" established. Our illustration is that of a section of the famous Kent's Cavern, near Torquay, which is rich in prehistoric remains.

Sumber: Bryce, Viscount. 1915:116. The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1. London: The Educational Book CO. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sederhananya, model perubahan bentuk permukaan Bumi tergambar pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:524) seperti ini:

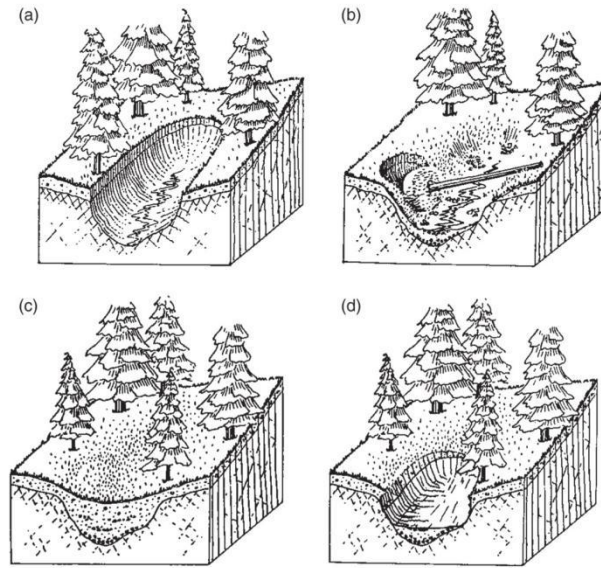



Figure 84 A model for the origin and evolution of hillslope hollows (based on Dietrich and Dunne (1978)): (a) bedrock landslide produces initial hollow; (b) peripheral debris fills hollow and is sorted by fluvial processes; (c) filled hollow becomes a site of concentrated subsurface flow and potential debris slide; (d) evacuation by debris slide

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:524. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Model lain yang tergambar pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:590) adalah model yang memperlihatkan adanya keterhubungan perkembangan *epikarst* dengan *vertical hydraulic conductivity* seperti ini:

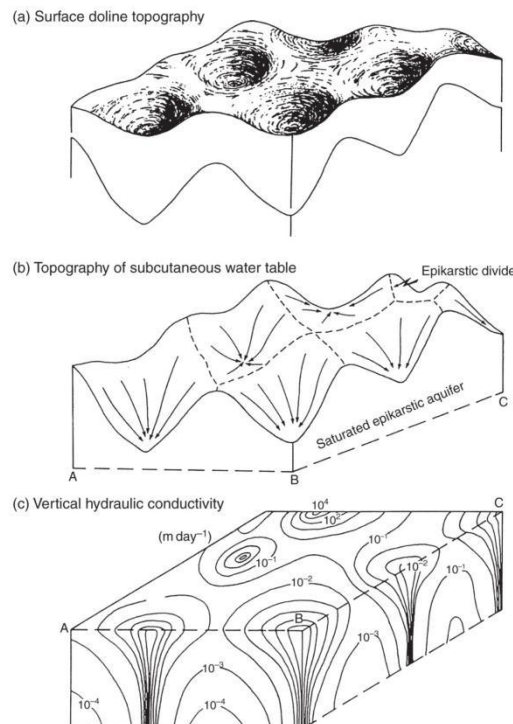



Figure 97 A model showing the relationship of solution doline development to flow paths in the epikarst (subcutaneous zone) and vertical hydraulic conductivity (from Williams 1985.)

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:590. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah

Bahkan model bentuk permukaan pada *palaeoclimate* juga tergambar pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:746) seperti ini:

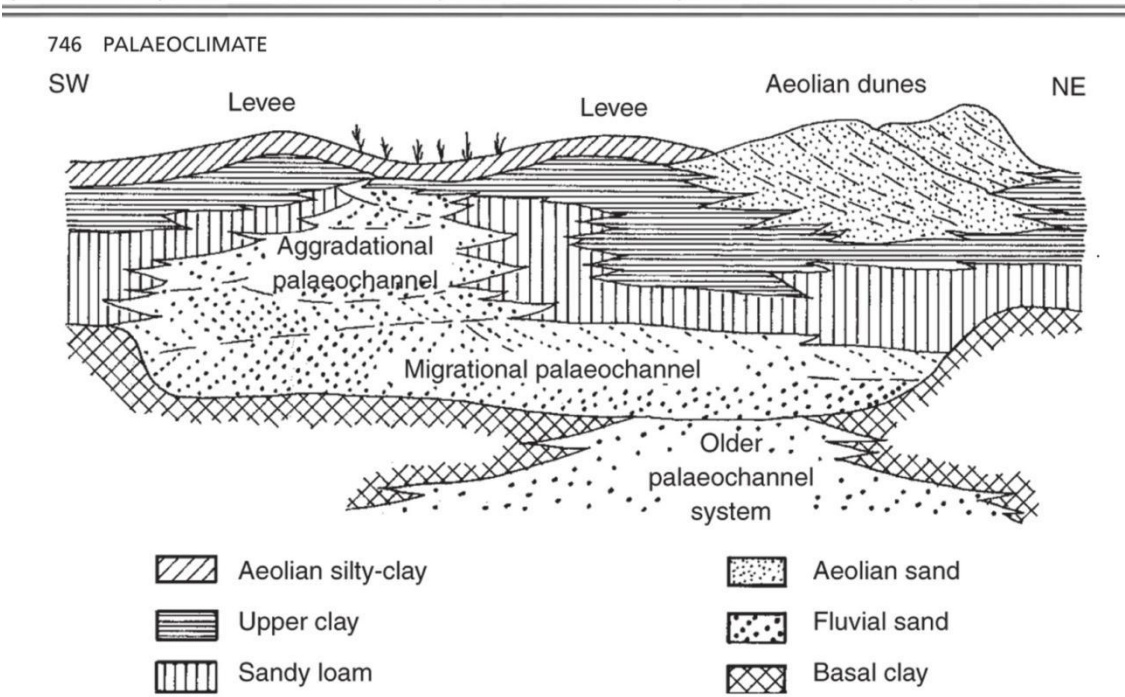



Figure 113 Stratigraphic model of Murrumbidgee River palaeochannels (Page and Nanson 1996: 943)

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:746. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Perubahan bentuk permukaan Bumi akibat proses *megafloods* yang menghasilkan *subglacial landforms* juga tergambar pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:463) seperti ini:

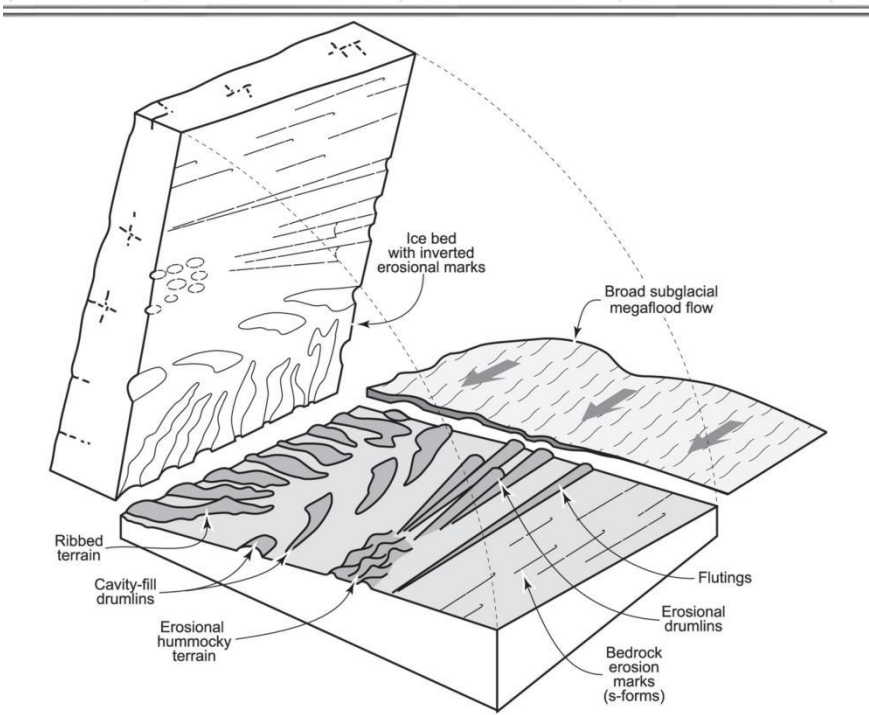



Figure 74 A model for subglacial landforms produced by broad subglacial megafloods (modified from Shaw 1996)

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:463. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:280) juga tercetak gambar pola-pola drainase yang terbentuk dengan adanya hubungan antara topografi dengan bentuk-bentuk permukaan geologis seperti ini:

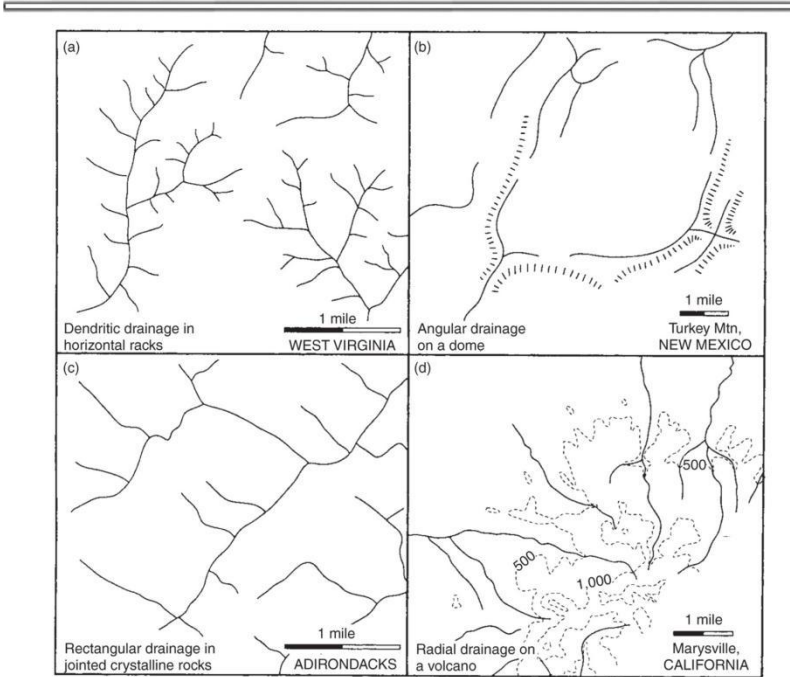



Figure 48 Drainage patterns in relation to topography and geological structures

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:280. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Demikian pula pola-pola kontur (*contour pattern*) dari berbagai tipe lembah dengan cekungan-cekungan tertentu (*valley head hollows*) tergambar pada buku karya Goudie, Andrew S (2004:523) seperti ini:

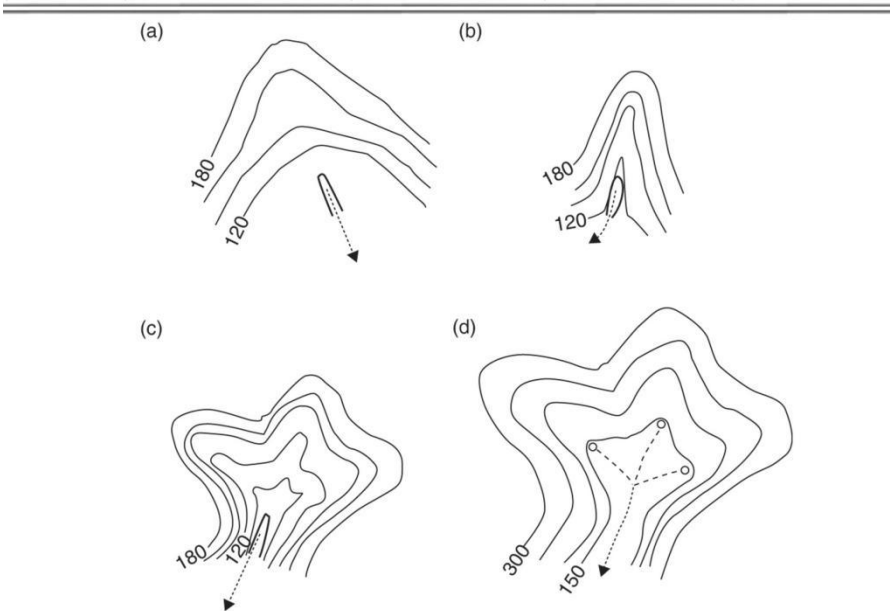



Figure 83 Contour pattern for types of valley head hollows: (a) shallow gentle hollow; (b) steep narrow hollow; (c) funnel-shaped valley head with three convergent hollows; (d) spring-sapping valley head (based on descriptions of Ahnert (1998) and Montgomery and Dietrich (1989))

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:523. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Realitas perubahan bentuk permukaan Bumi ini menyadarkan saya bahwa topografi dan juga *geological surfaces* ternyata berubah, demikian pula garis kontur yang mengikuti bentuk-bentuk permukaan Bumi juga tidak dapat saya jadikan dasar untuk membuktikan bahwa figur Batu Levria MAR 0110 merupakan figur Bumi. Ini artinya, hipotesis saya yang terdapat pada buku '*Bumi yang Padu*' harus saya lengkapi.

Topografi Tidak Dapat Menggambarkan Adanya Kesamaan Persis antara Figur Batu Levria MAR (0110) dengan Figur Bumi

Dengan begini, saya kembali tertegun dan bertanya pada diri sendiri,'Apa yang sama dari figur Batu Levria MAR 0110 dengan figur Bumi jika bentuk-bentuk permukaan Bumi berubah?'. Pertanyaan ini telah membuat saya mengambil sikap bahwa figur Batu Levria MAR 0110 bukanlah merupakan figur Bumi pada bentuk permukaannya yang berubah. Sikap ini membawa saya pada perhatian terhadap morfologi yang relatif konstan pada pemukaan Bumi dan dasar laut.

8.7.17. *Long Canyon* dan *Cow Canyon* sebagai Contoh Morfologi yang *Relatively Constant and Consistent Formation*

Pada buku karya Goudie, Andrew S (2004: 498) terdapat gambar morfologi lembah yang relatif kontan dan formasinya konsisten yakni *Long Canyon* dan *Cow Canyon* seperti ini:

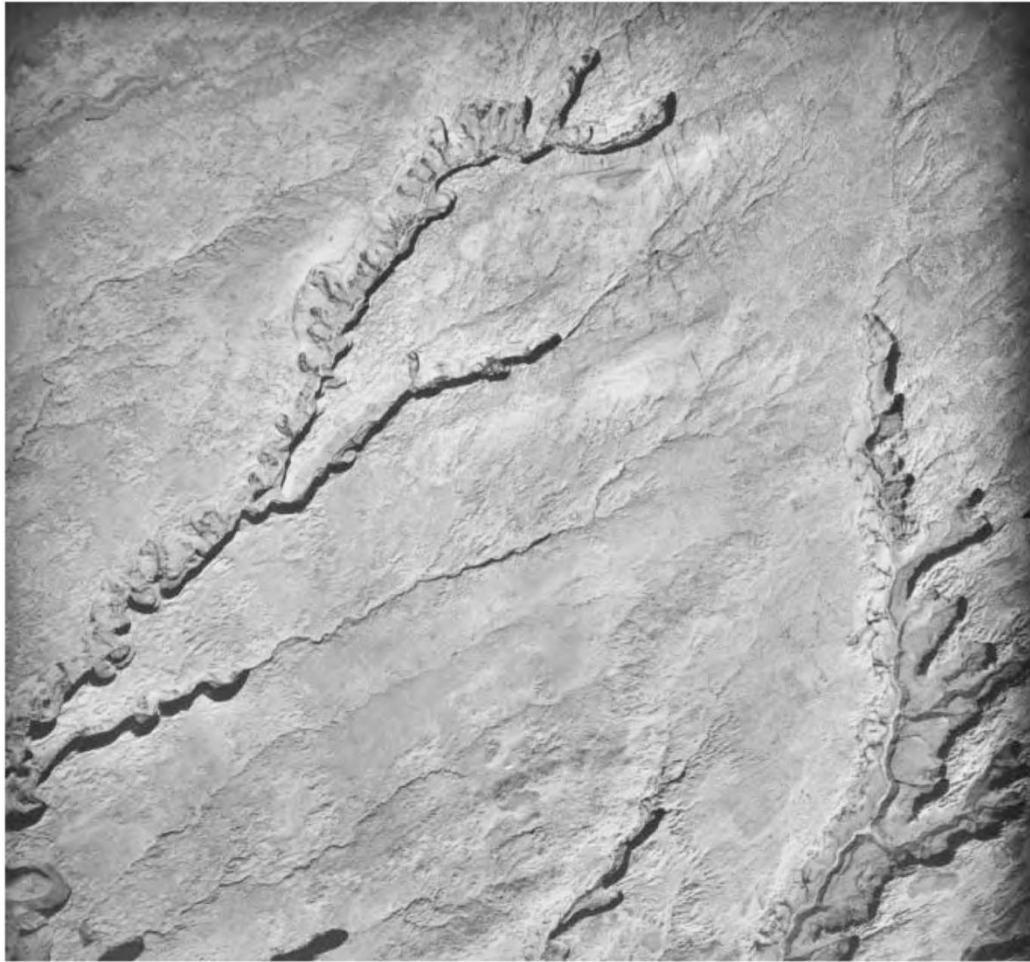
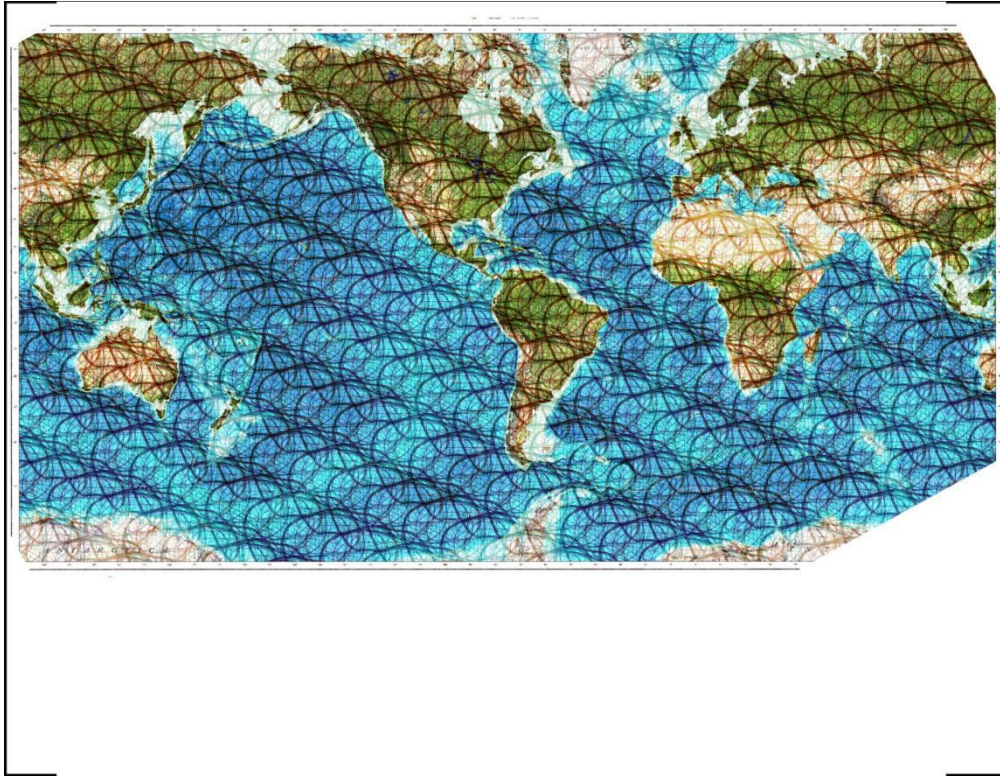



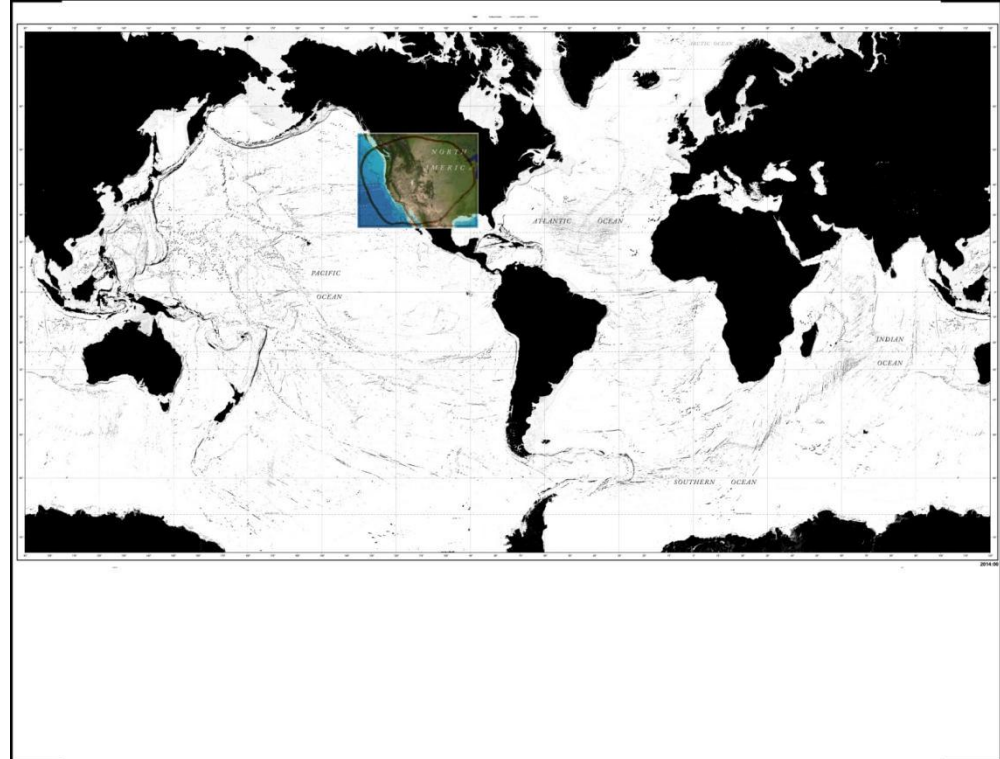
Plate 57 Long Canyon and Cow Canyon are tributaries to the Colorado River, developed in the Navajo Sandstone. The morphology of these valleys, with theatre-shaped heads and relatively constant valley width from source to outlet, is consistent with their formation by groundwater sapping

Sumber: Goudie, Andrew S. 2004:498. Encyclopedia of Geomorphology. London & New York: Routledge. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

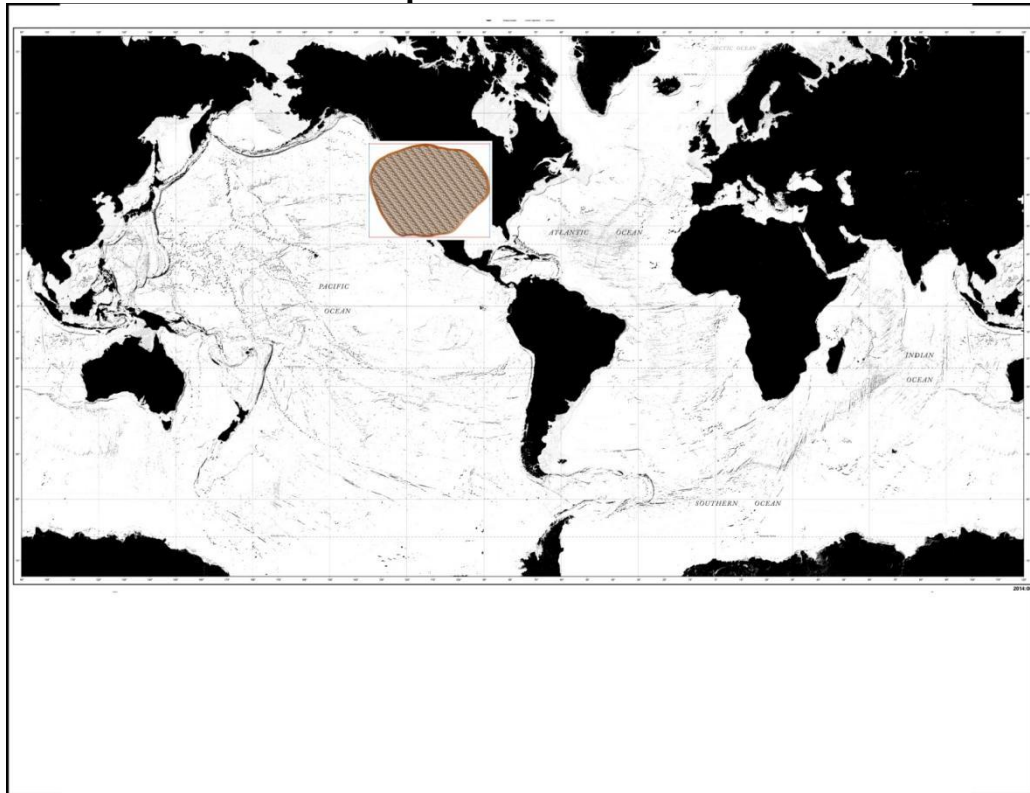
Saya gunakan Batik Padu pada tampilan datar agar sama dengan tampilan Peta Bumi Proyeksi Mercator yang dipublikasi oleh Gebco 2014 dan terlebih karena kualitas gambar lebih baik dengan *size* 103 MB, seperti ini:

Batik Padu Datar

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari, 2017).

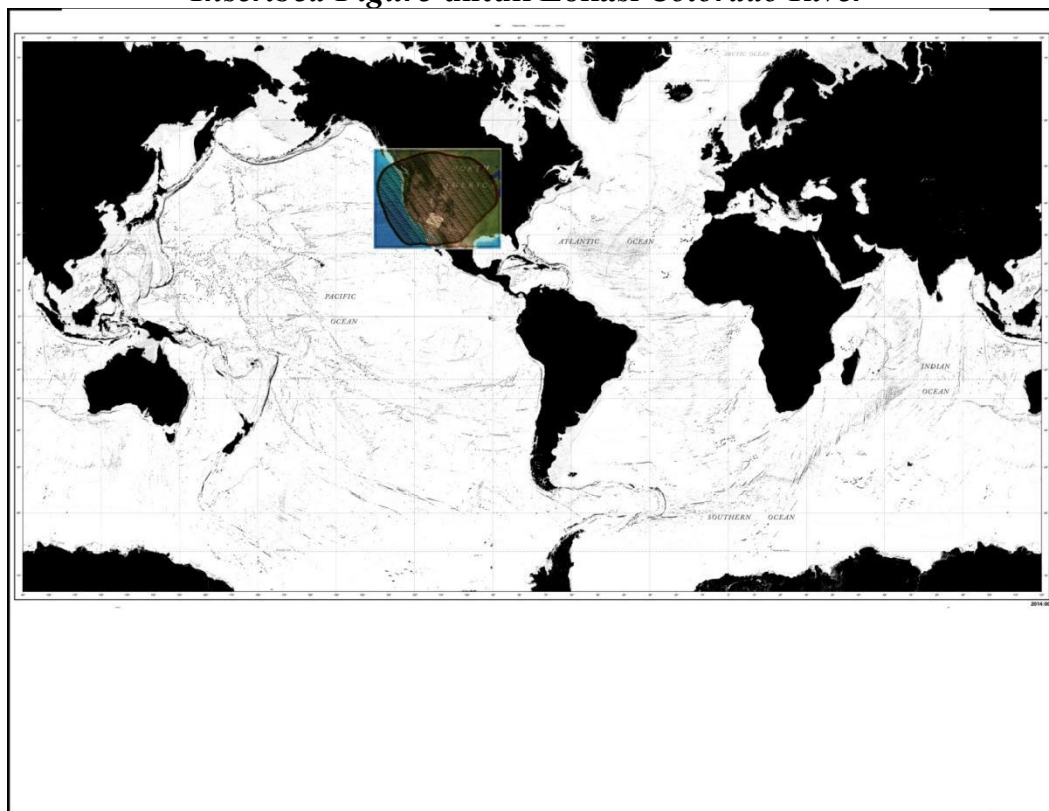
Langkah selanjutnya adalah memilih *inscribed figure* pada lokasi *North America* yang melingkupi lokasi *Colorado River* seperti ini:

Inscribed Figure dari Batik Padu Datar pada Lokasi ***North America***

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

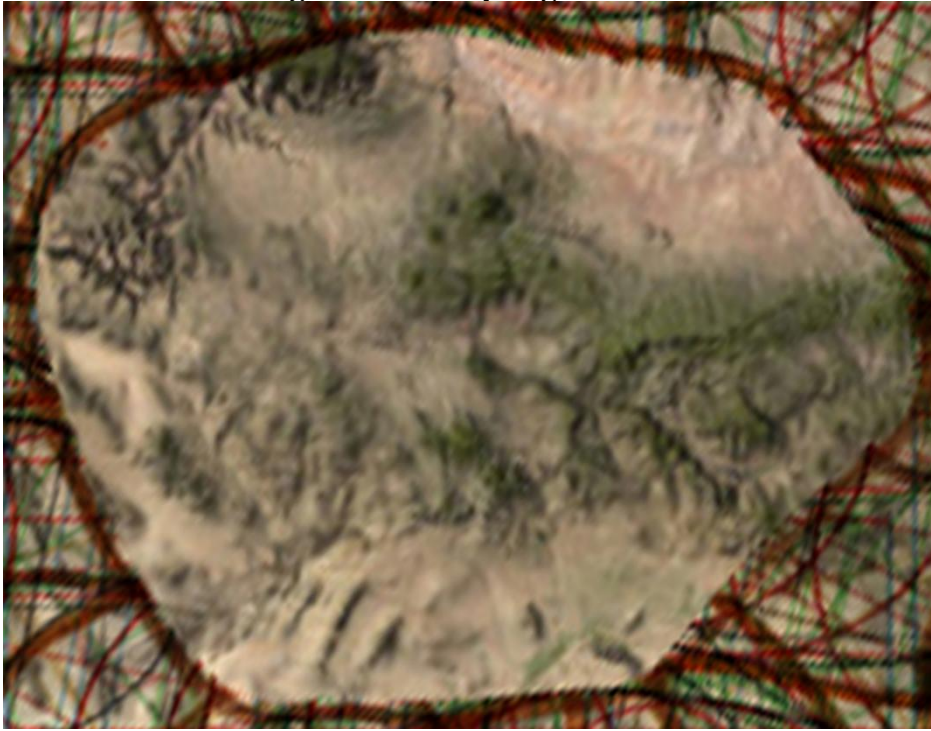
Lalu menghadirkan Batik Padu pada lokasi *North America* untuk mendapatkan *inscribed figure* pada lokasi *Colorado River* seperti ini:

Batik Padu pada Lokasi *North America*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

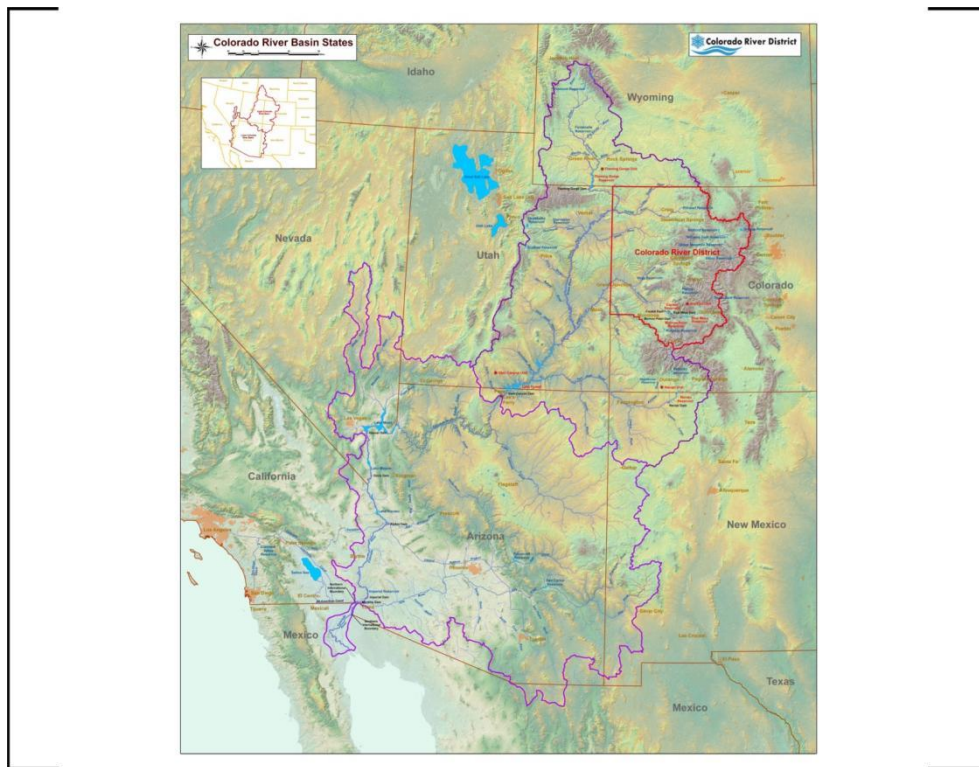
Memilih *inscribed figure* untuk lokasi *Colorado River* seperti ini:

Inscribed Figure* untuk Lokasi *Colorado River

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

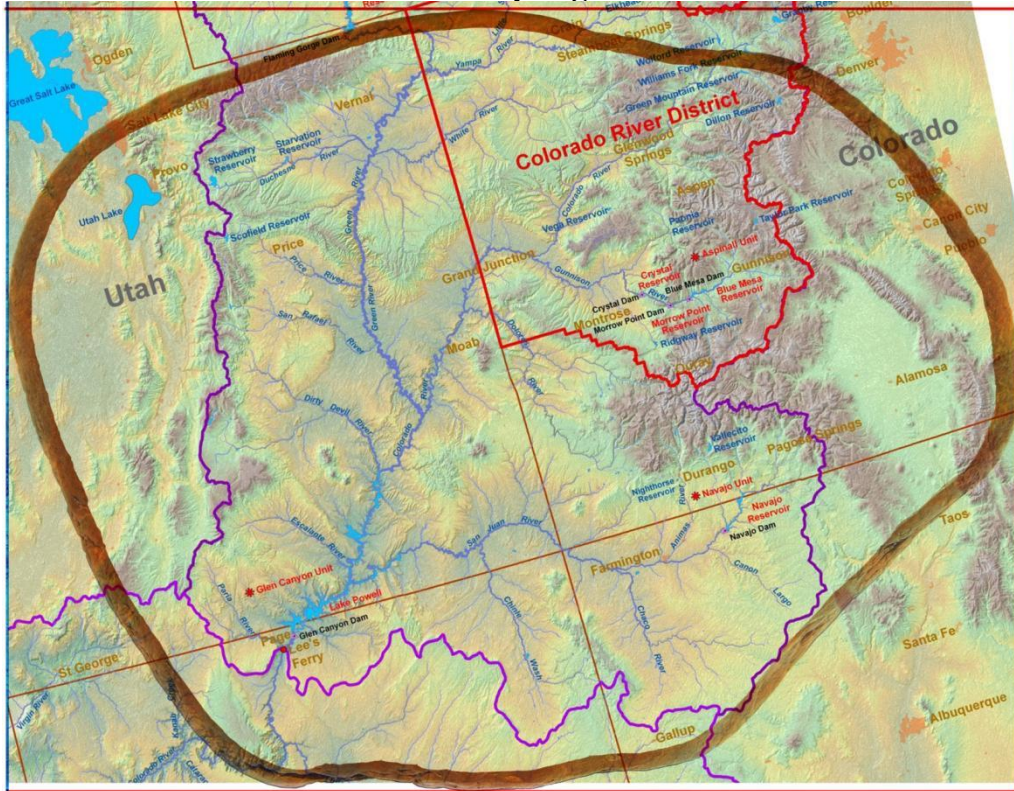
Menjadikan *inscribed figure* sebagai *similar figure* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) dengan cara melakkukan perbesaran padu yang menghasilkan gambar seperti ini:

Perbesaran Padu *Inscribed Figure* terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

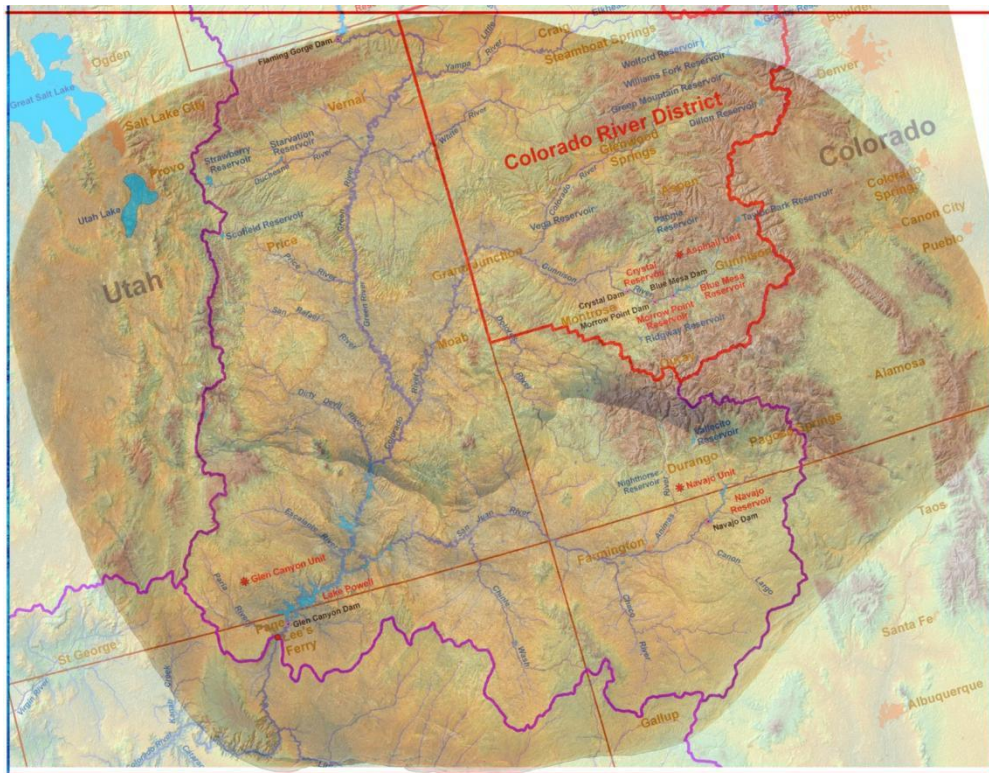
Gambar yang dihasilkan beresolusi rendah, sehingga saya harus menggunakan peta lain dengan resolusi yang lebih berkualitas, lalu memadukannya dengan gambar ini.

Peta yang saya gunakan adalah *Oolorado River Basin States* bersumber dari *www. coloradoriverdistrict.org* seperti ini:

Sumber: www. coloradoriverdistrict_org.

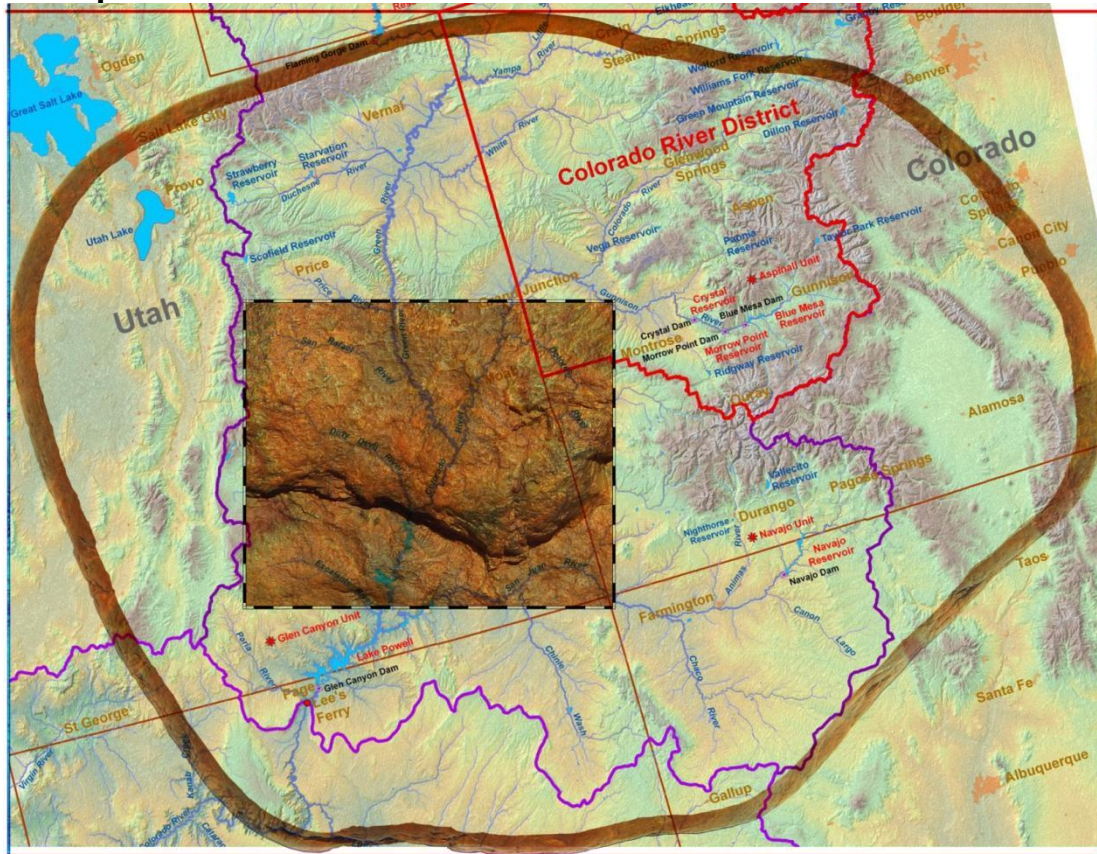
Melalui proses *contiguity* peta terhadap peta, didapat postur padu peta *Colorado River* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

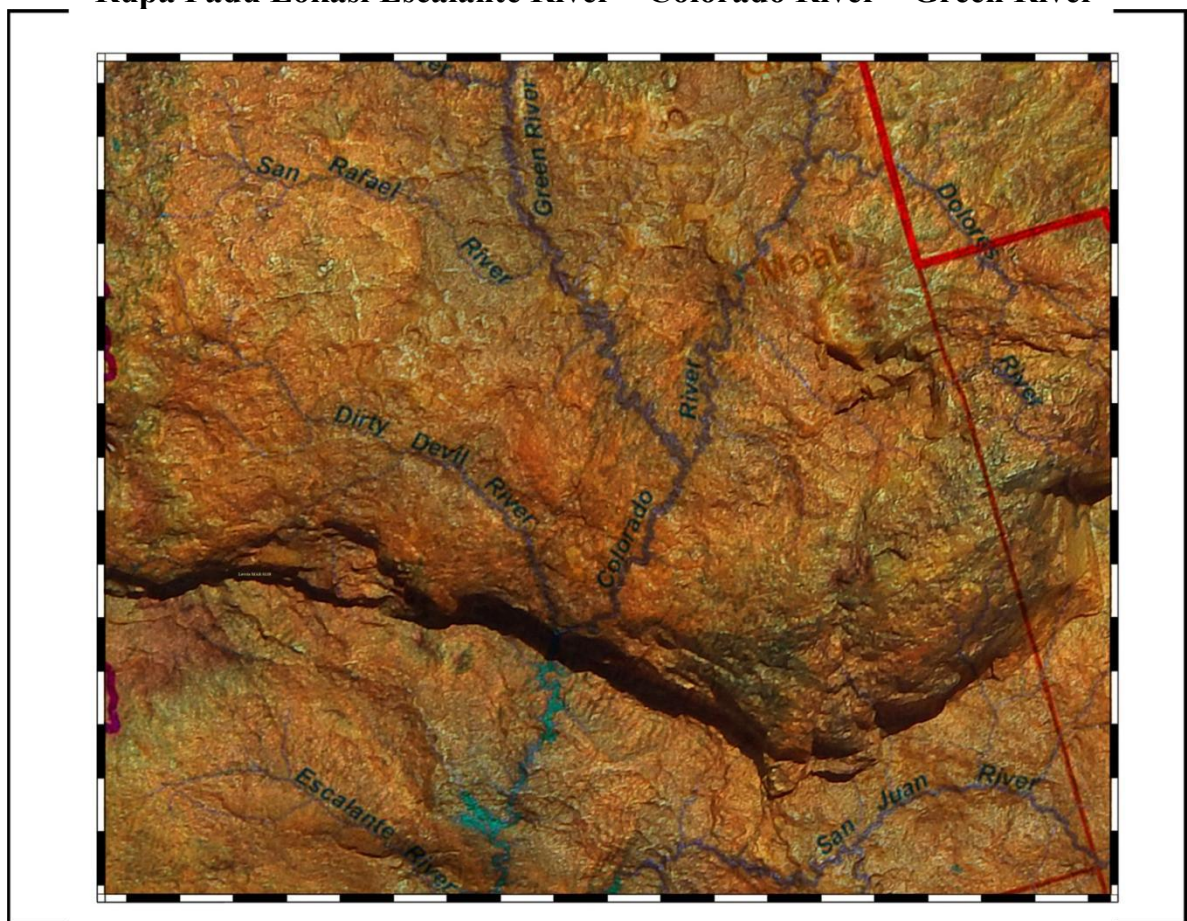
Postur Padu Peta *Colorado River* terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Dengan melakukan *re-contiguity* peta pada batu, Postur Padu Peta *Colorado River* saya padukan pada figur Batu Levria MA (0110) menghasilkan gambar Peta Padu *Colorado River* seperti ini:

Peta Padu *Colorado River*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

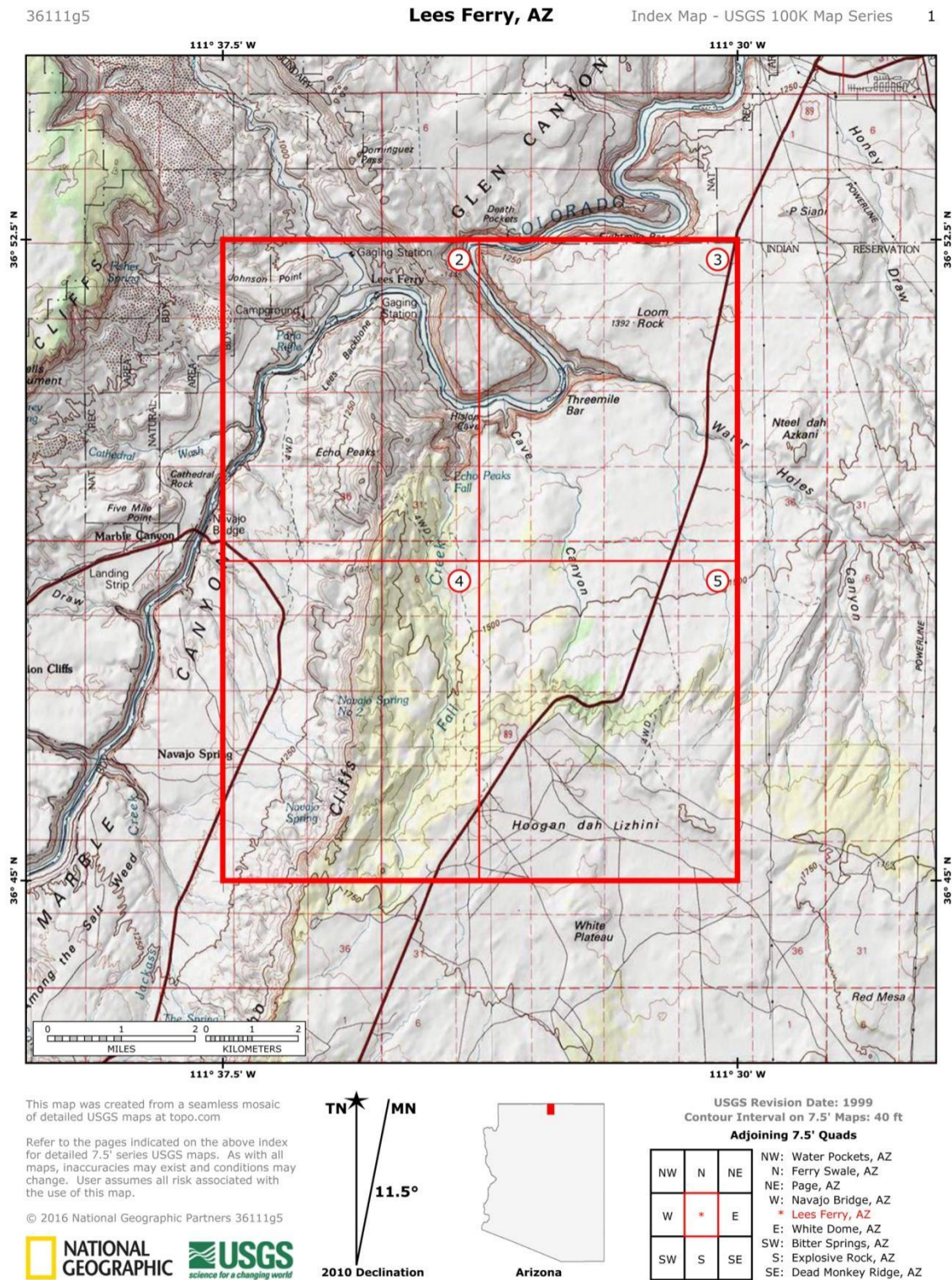
Sebagai contoh tampilan yang diperbesar, saya fokuskan pada lokasi *Escalante River – Colorado River – Green River* seperti ini:

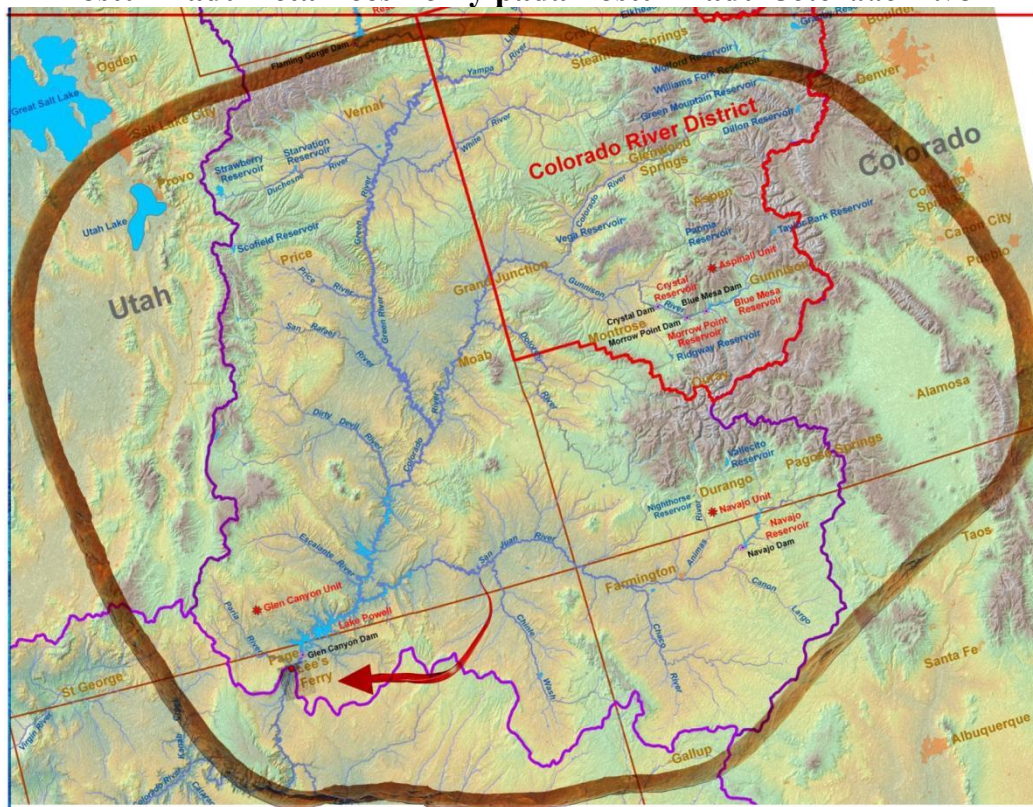
Rupa Padu Lokasi Escalante River – Colorado River – Green River

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Rupa Padu Lokasi Escalante River – Colorado River – Green River

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

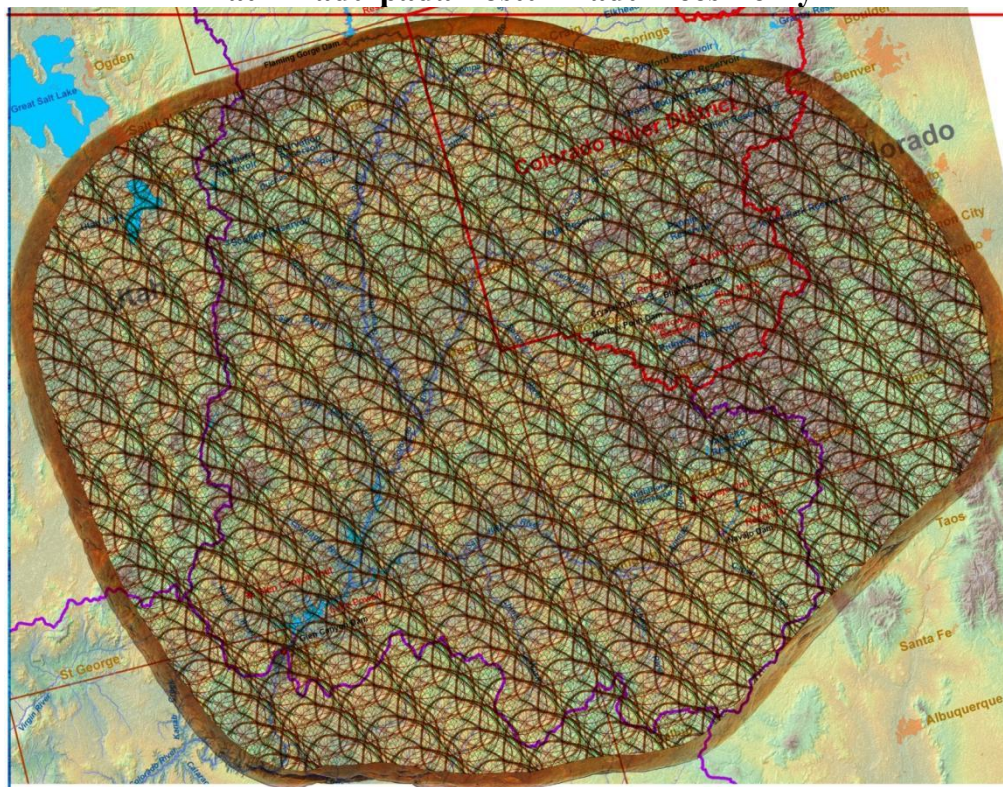
Peta Mikro Padu Lees Ferry

Melihat Lees Ferry sebagai lokasi yang kecil pada Peta Padu *Colorado River,* dapat saya persepsi bahwa Peta lokasi Lees Ferry merupakan *microtopography* yang saya istilahkan disini sebagai 'Peta Mikro Padu'. Untuk membuat Peta Mikro Padu Lees Ferry, saya menggunakan Peta Lees Ferry bersumber dari http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads seperti ini:

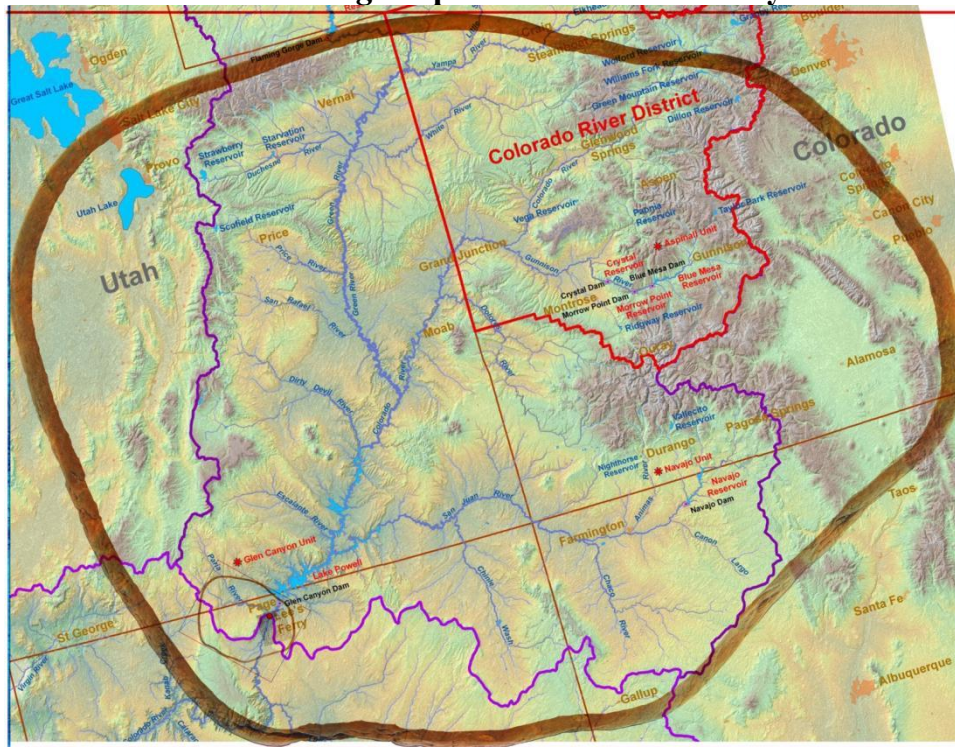
Sumber: http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads

Langkah-langkah yang saya tempuh:
Memadukan Peta Lees Ferry pada Postur Padu Peta *Colorado River* seperti ini:

Postur Padu Peta Lees Ferry pada Postur Padu *Colorado River*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Menghadirkan Batik padu pada Postur Padu Lees Ferry seperti ini:

Batik Padu pada Postur Padu Lees Ferry

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Memilih *insxribed figure* untuk Lokasi Padu Peta Lees Ferry pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

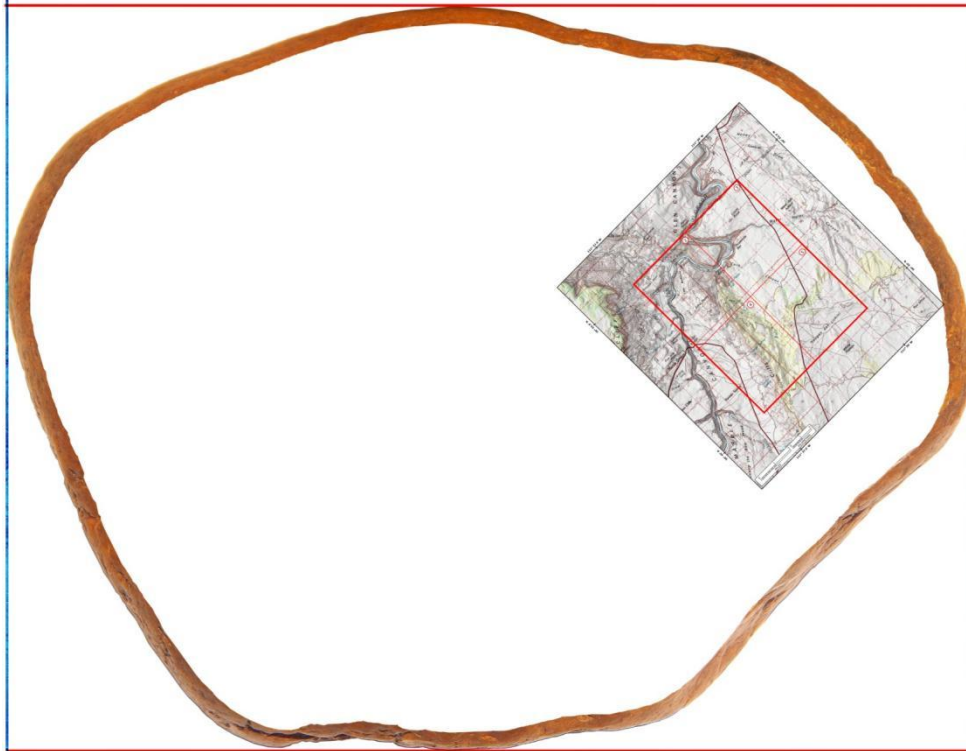
Inscribed Figure pada Lokasi Lees Ferry

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Melakukan perbesaran padu *insribed figure* lokasi Lees Ferry hingga merupakan *similar figure* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Inscribed Figure Lokasi Lees Ferry sebagai _Similar Figure_ terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Memadukan kembali Peta Lees Ferry yang berukuran besar pada Postur Padu Peta Less Ferry seperti ini:

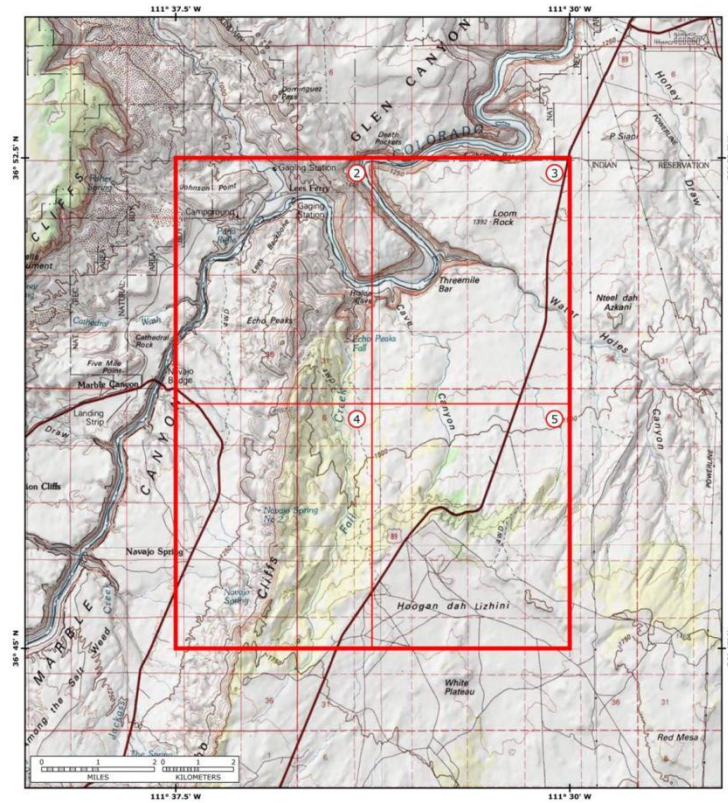
Postur Padu Peta Lees Ferry pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

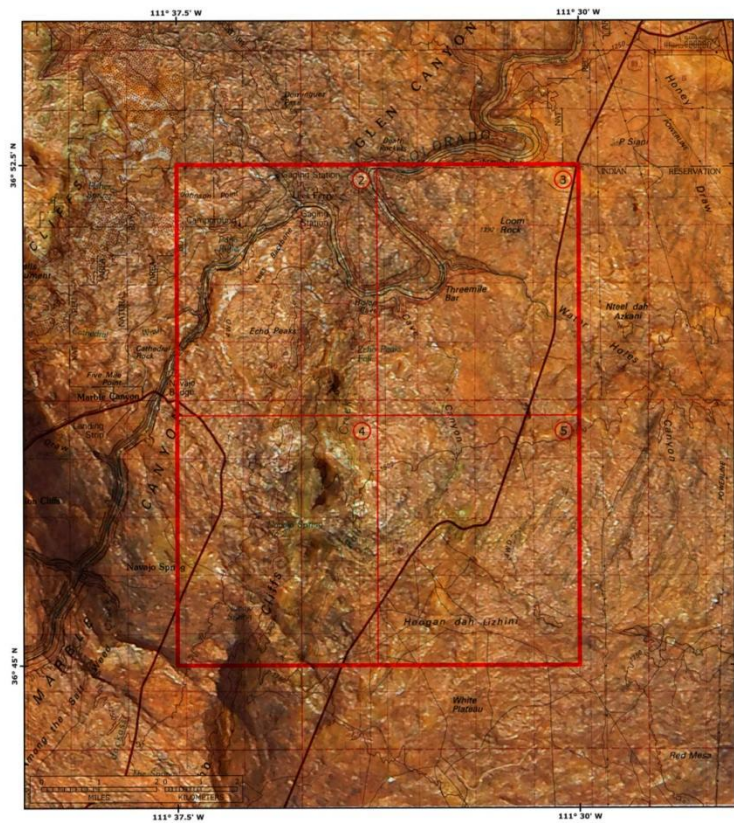
Melakukan proses *contiguity* dengan memadukan postur padu Peta Lees Ferry pada figur Batu Levria MAR (0110) hingga menghasilkan Peta Mikro Padu Lees Ferry seperti ini:

Peta Mikro Padu Lees Ferry

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Dengan menggunakan tampilan Peta Lees Ferry seperti ini:

Sumber: http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads

Tampilan datar Peta Mikro Padu Lees Ferry dapat digambarkan seperti ini:

Peta Mikro Padu Lees Ferry

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Sumber: http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads

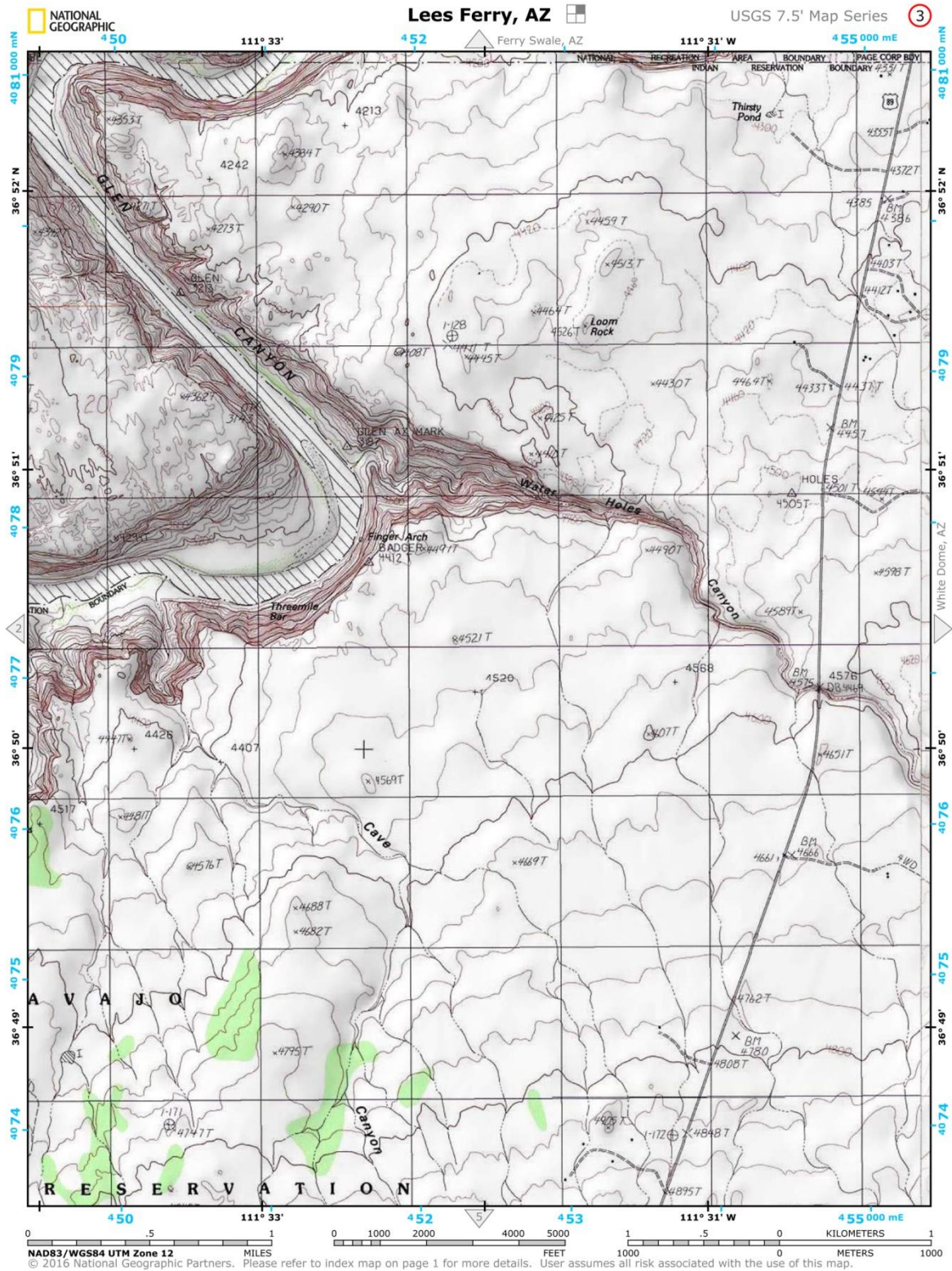
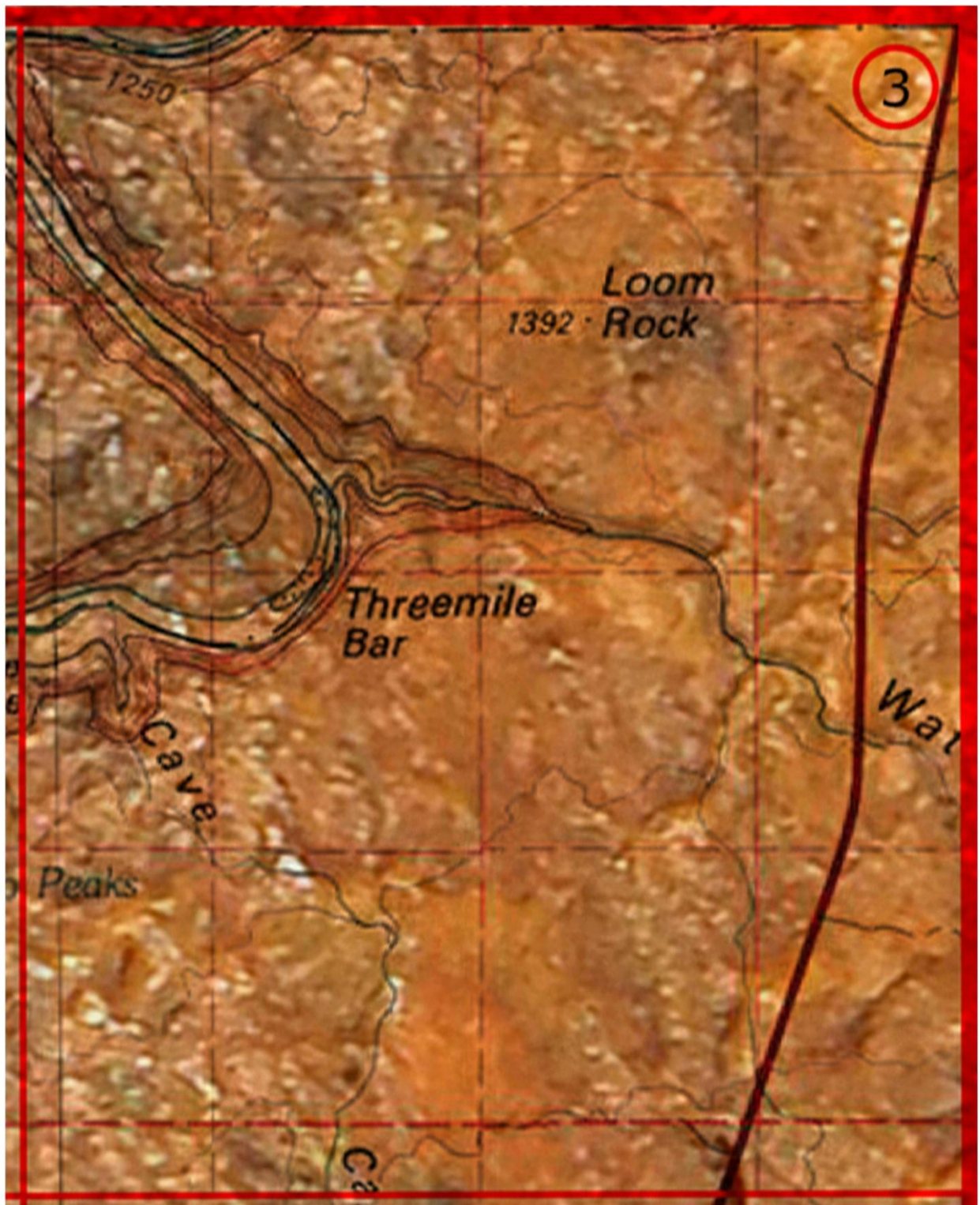
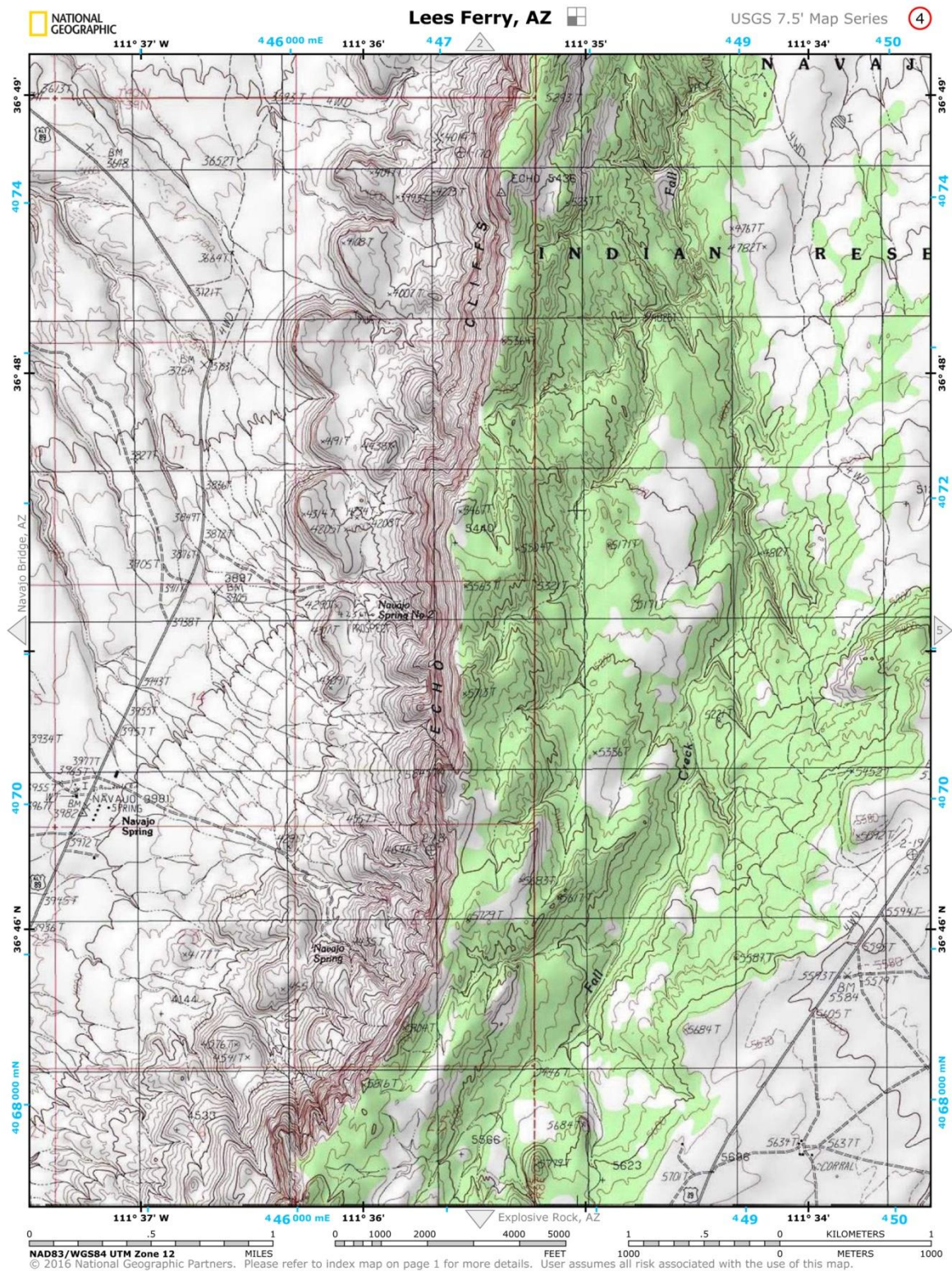
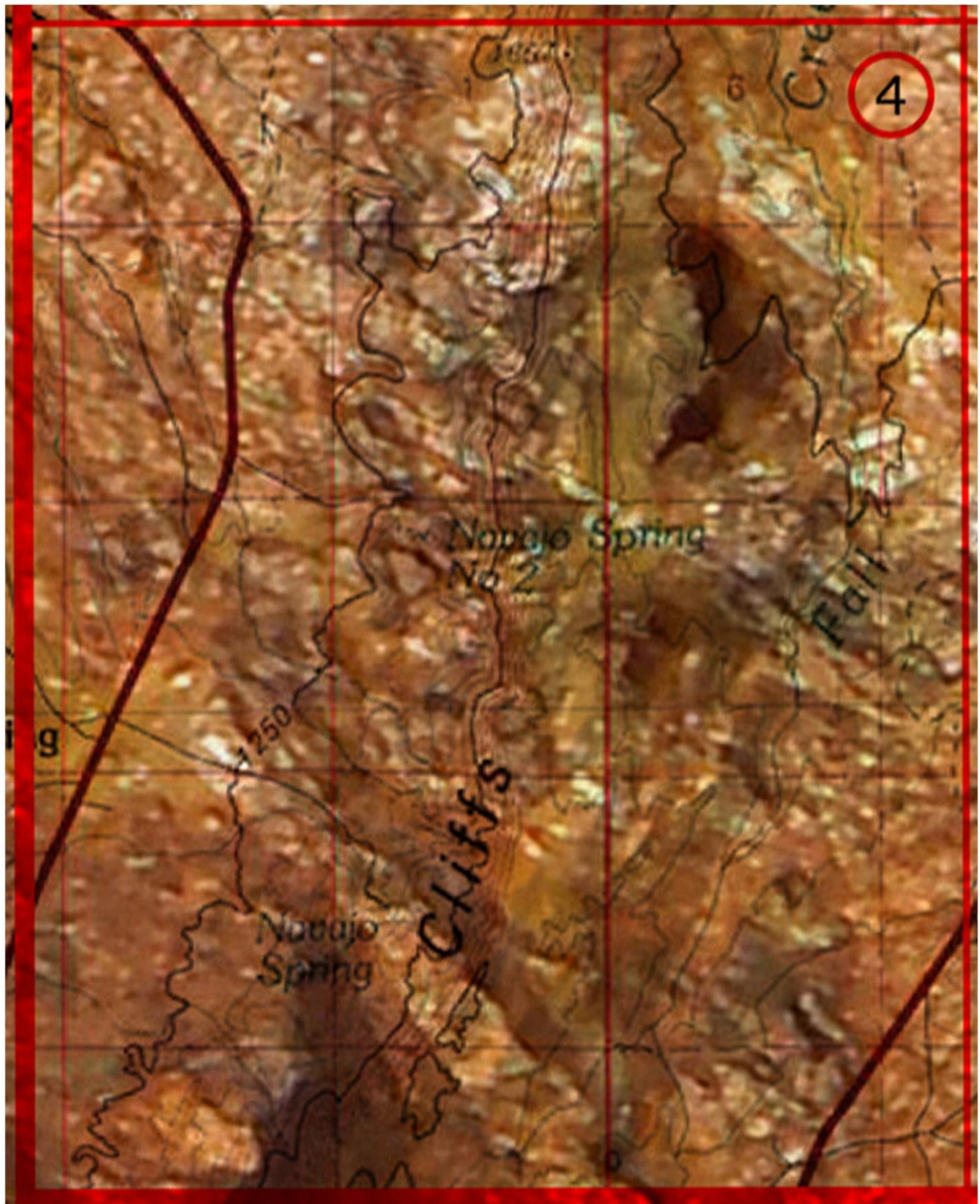
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

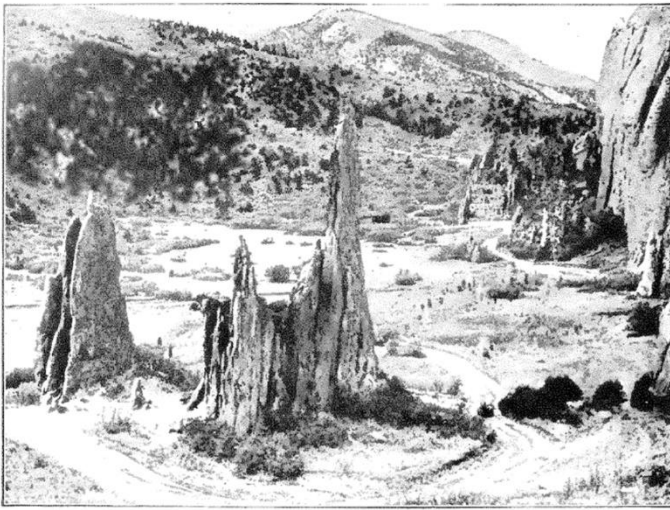
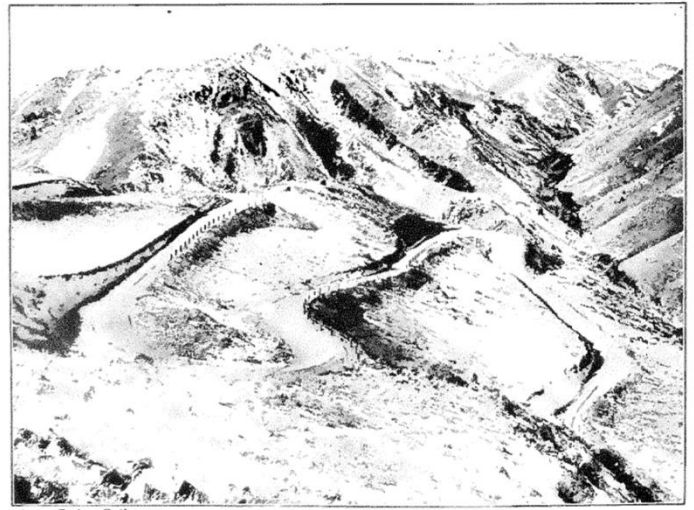
Sumber: http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

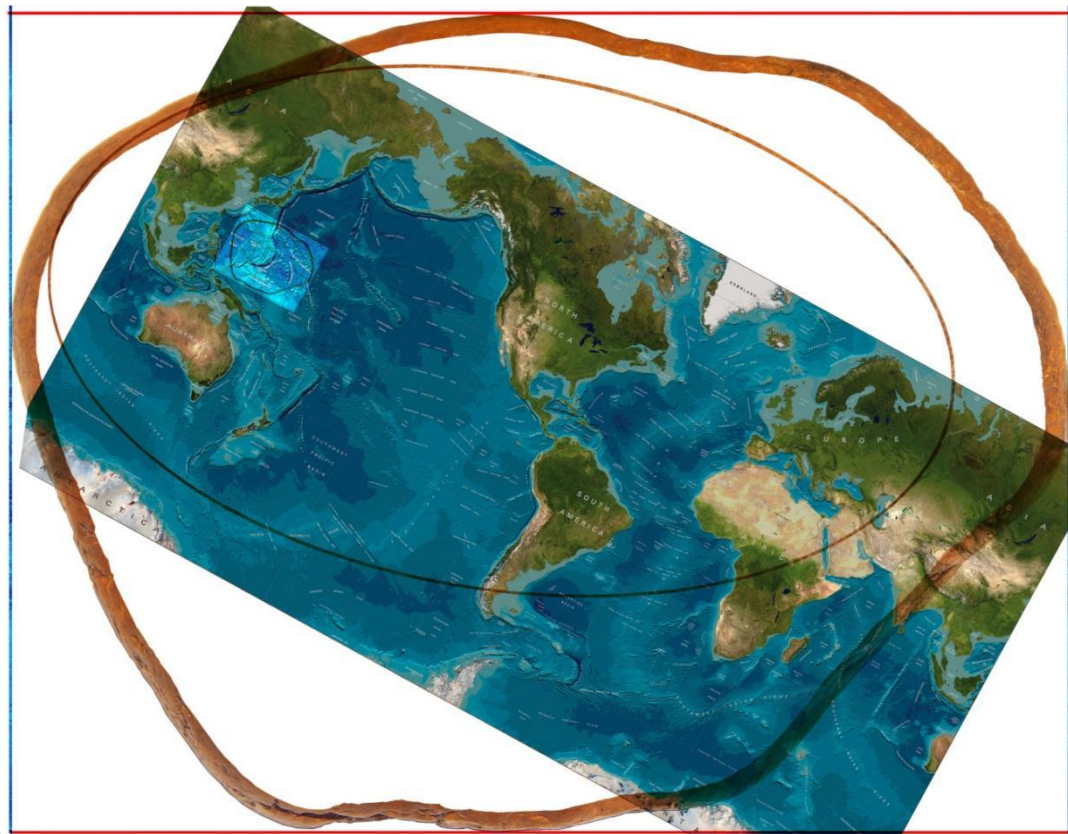
Sumber: http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

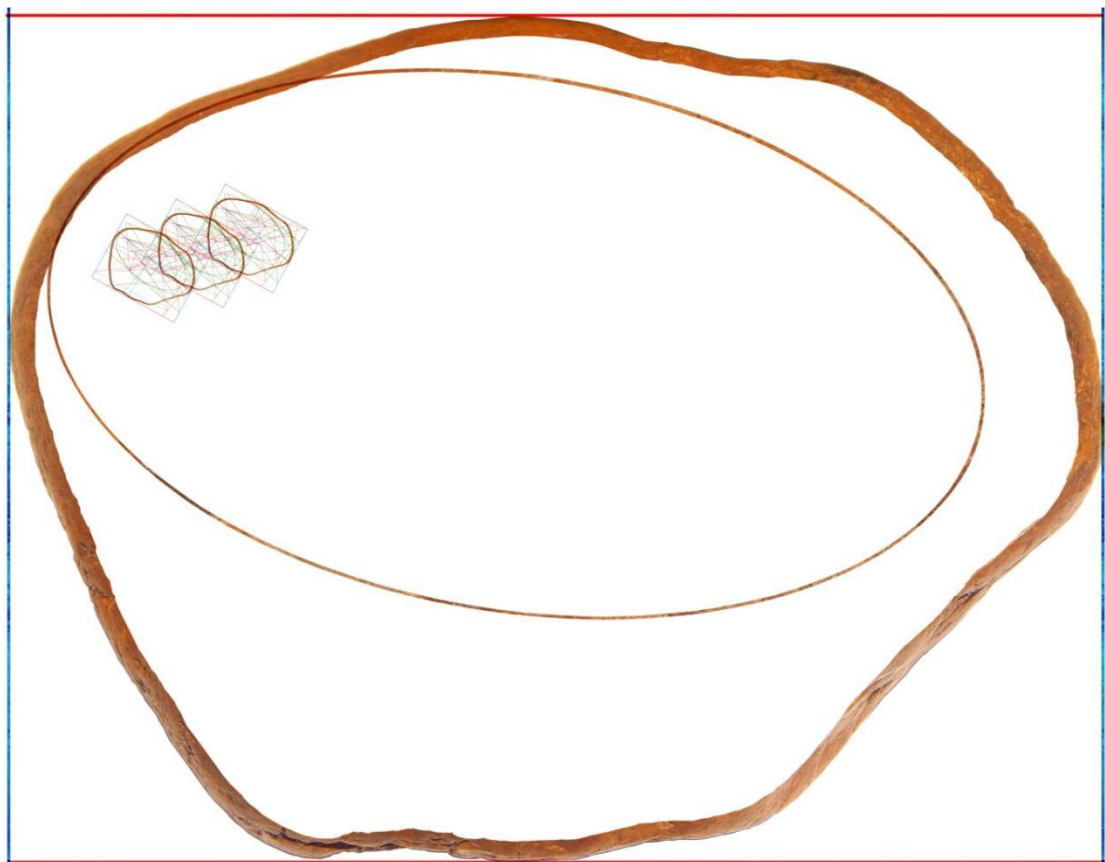
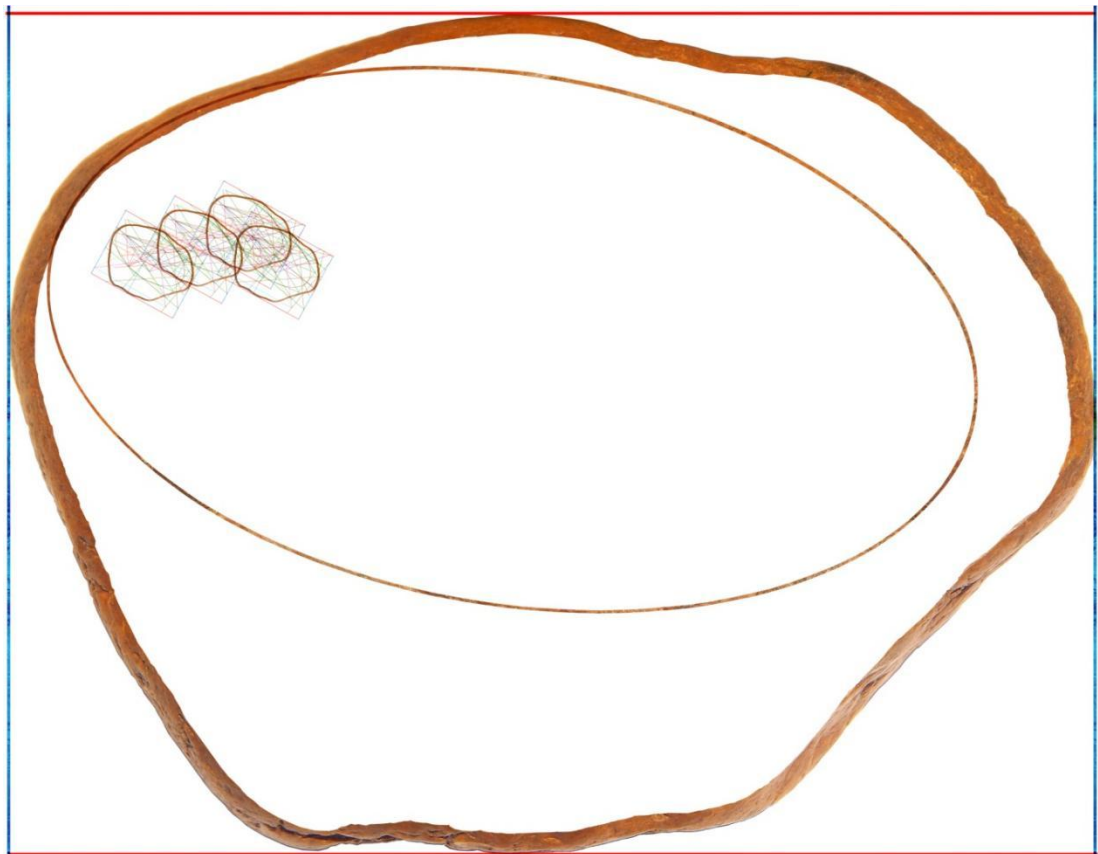
Sumber: http://www.natgeomaps.com/trail-maps/pdf-quads

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Maret, 2017).

Gambaran tentang Colorado saya temukan pada buku karya Neilson, William A. (1921:36) berjudul '*Collier's New Encyclopedia, a Loose-Leaf and Self-Revising Reference Work. Volume Three'* (New York. P.F. Collier's & Son Company) yang tercetak gambar lukisan bebatuan '*The Garden of Gods*', Colorado serta pegunungan '*The Double Hairpin*' di dekat Denver seperti ini:

GARDEN OF THE GODS, COLORADO. CATHEDRAL SPIRES AND MOTOR ROADS

Photo, Ewing Galloway
THE DOUBLE HAIRPIN MADE BY THE ROAD ON LOOKOUT MOUNTAIN NEAR DENVER

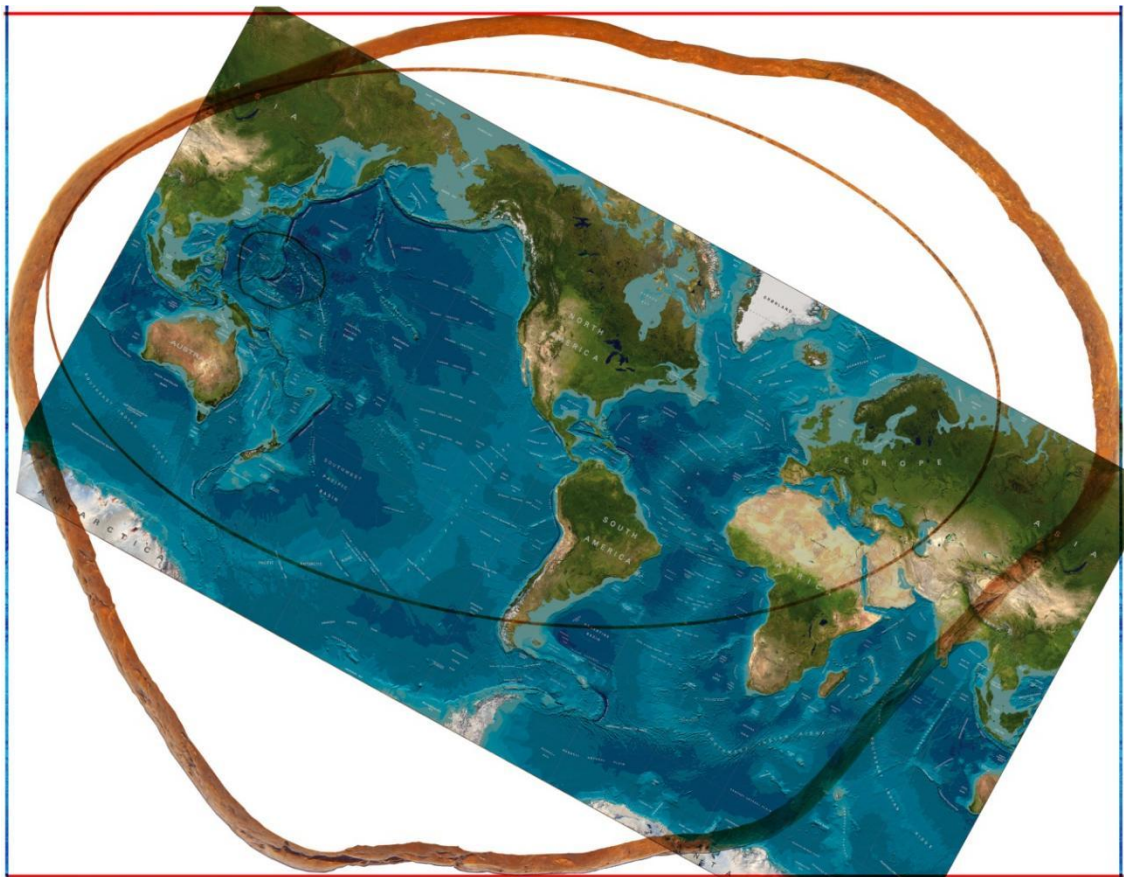
Sumber:Neilson, William A. 1921:36. Collier's New Encyclopedia, a Loose-Leaf and Self Revising Reference Work. Volume Three. New York: P.F. Collier's & Son Company. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

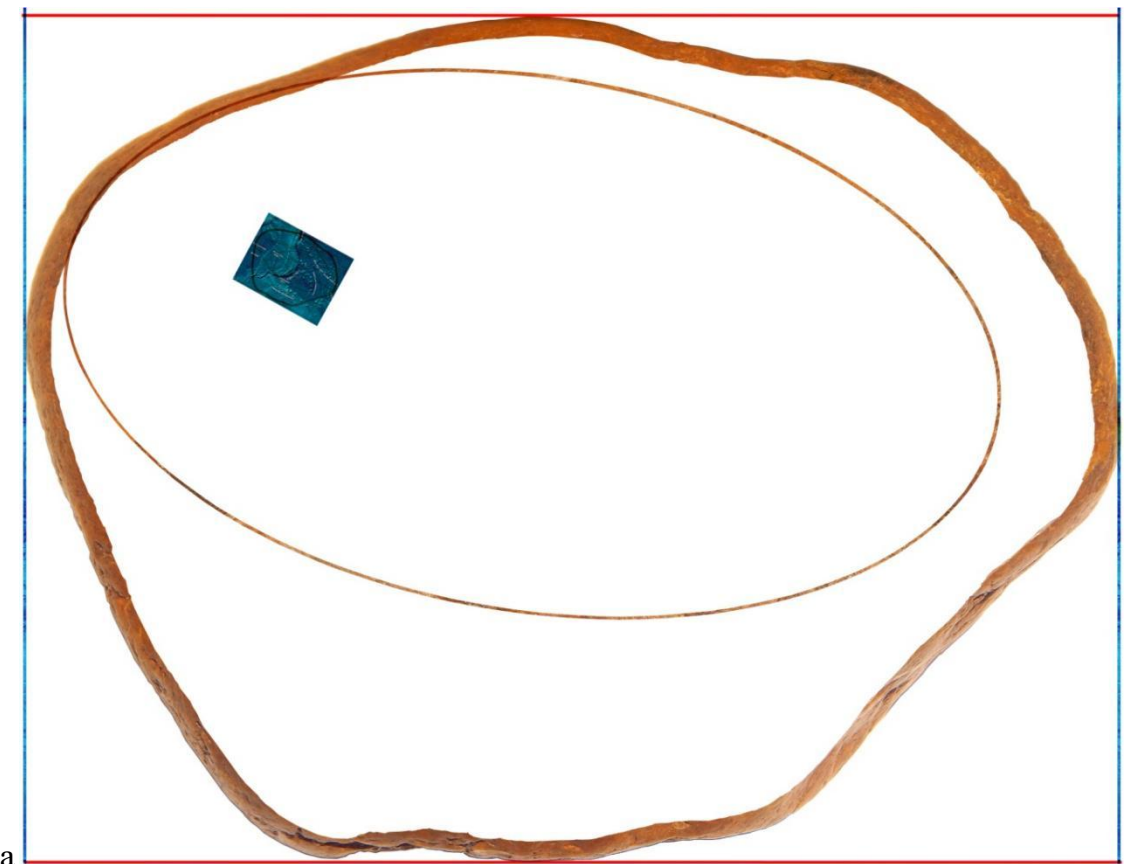
8.7.18.Morfologi Dasar Laut: Mariana Arc Submarine Volcanoes

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

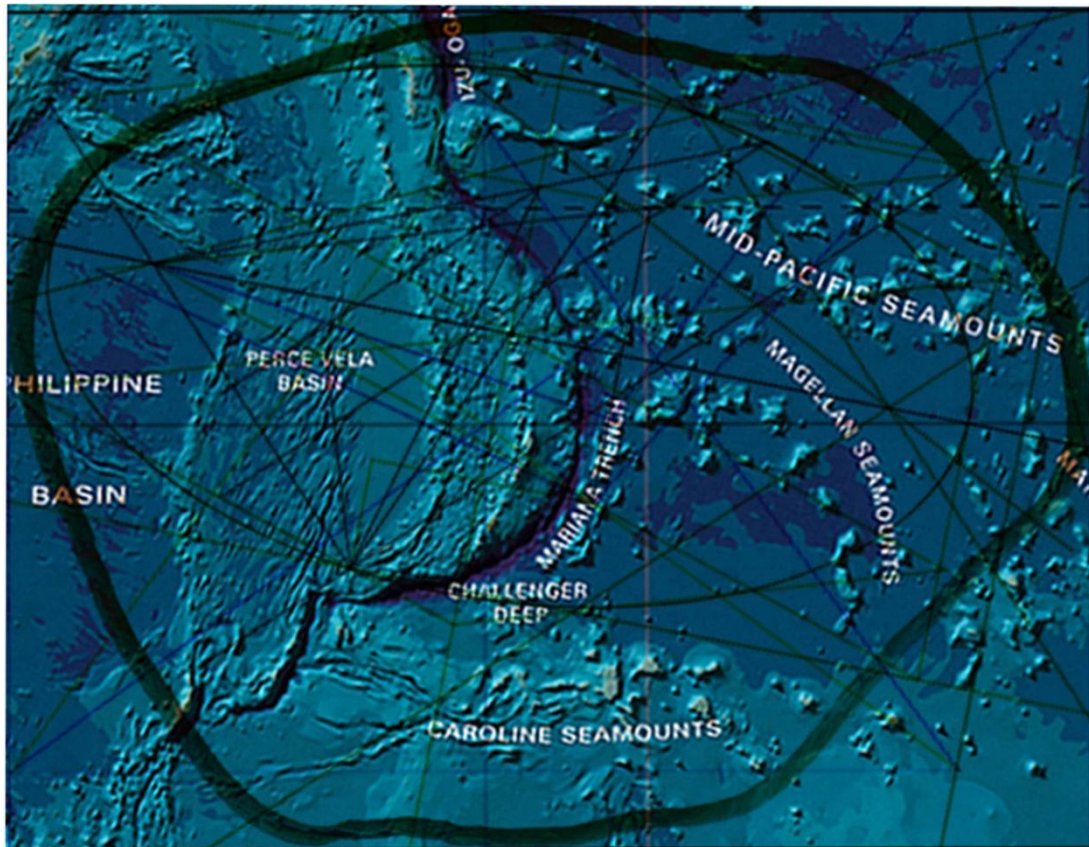
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

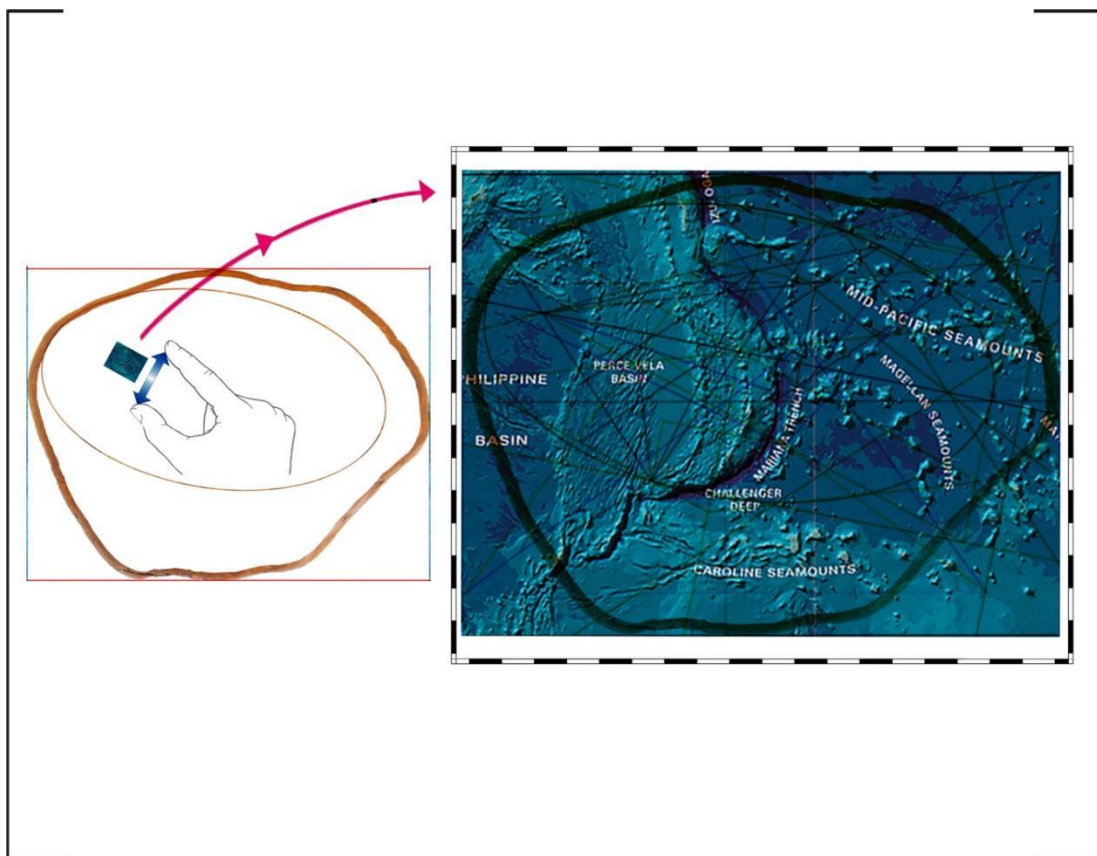
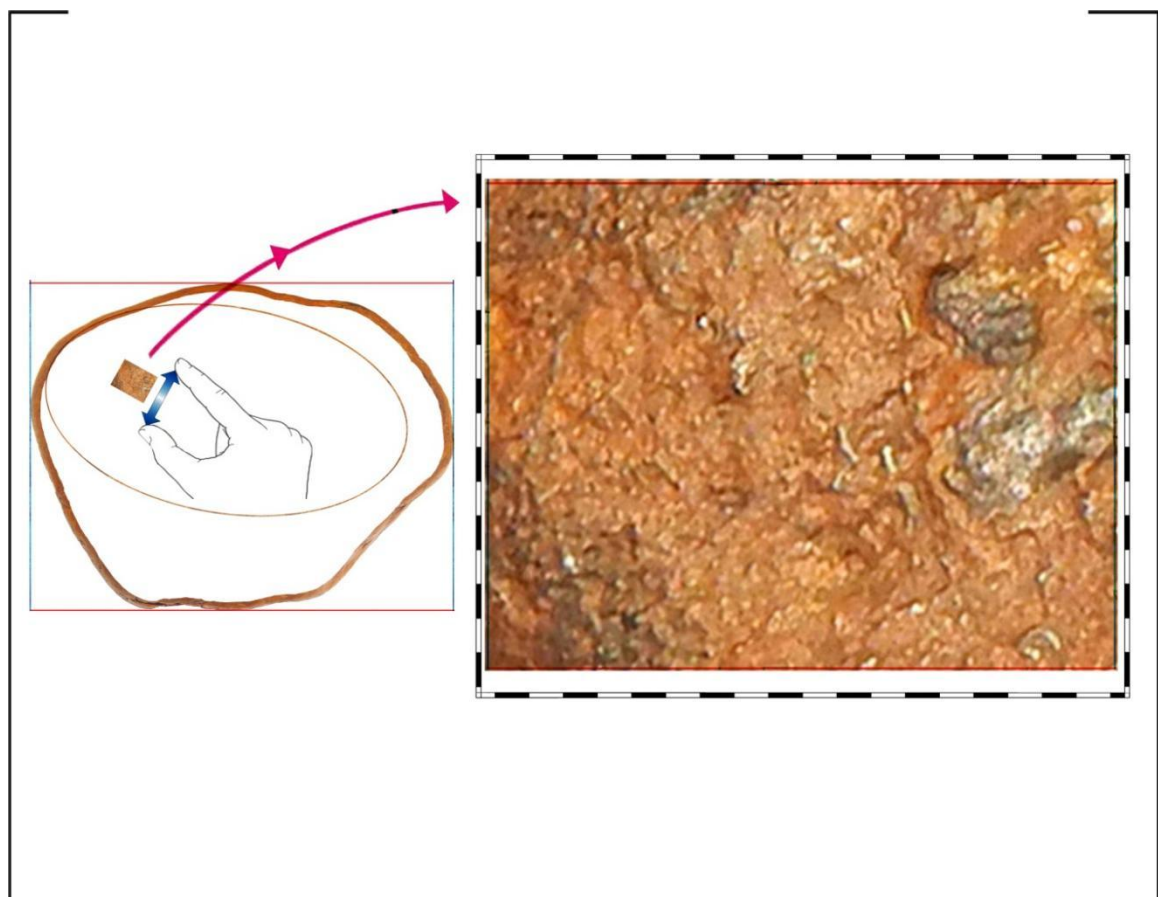
Locus of Association **untuk Area Mariana Trench**

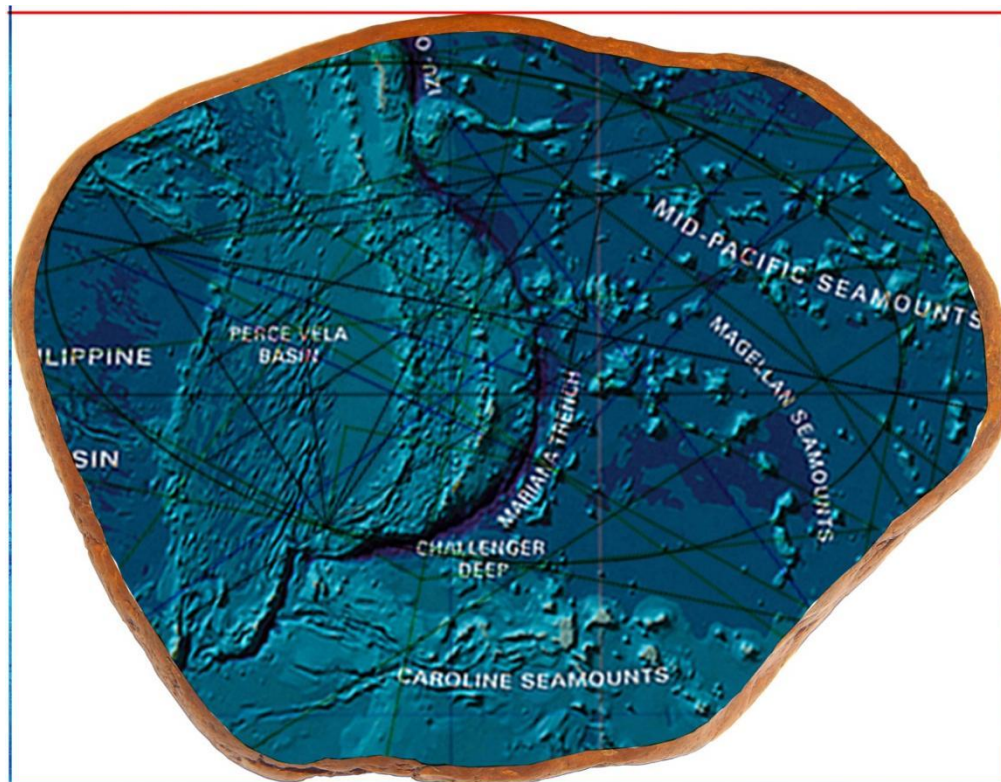
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

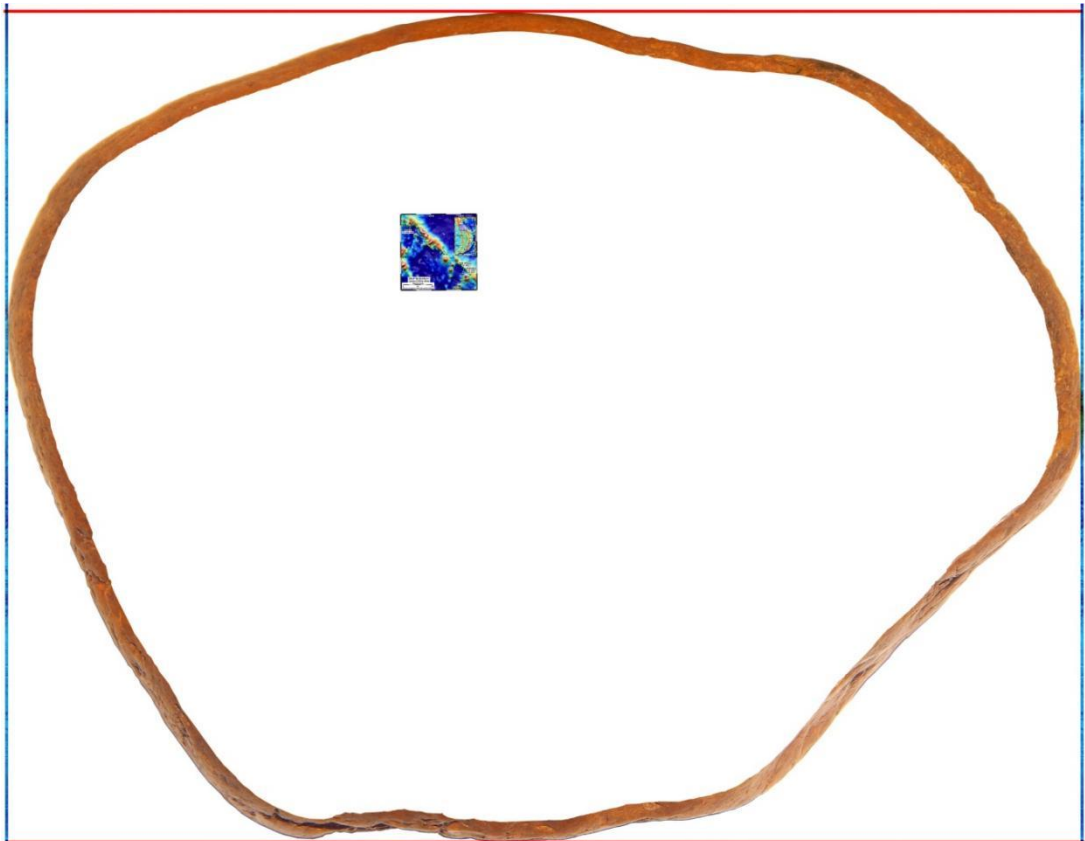
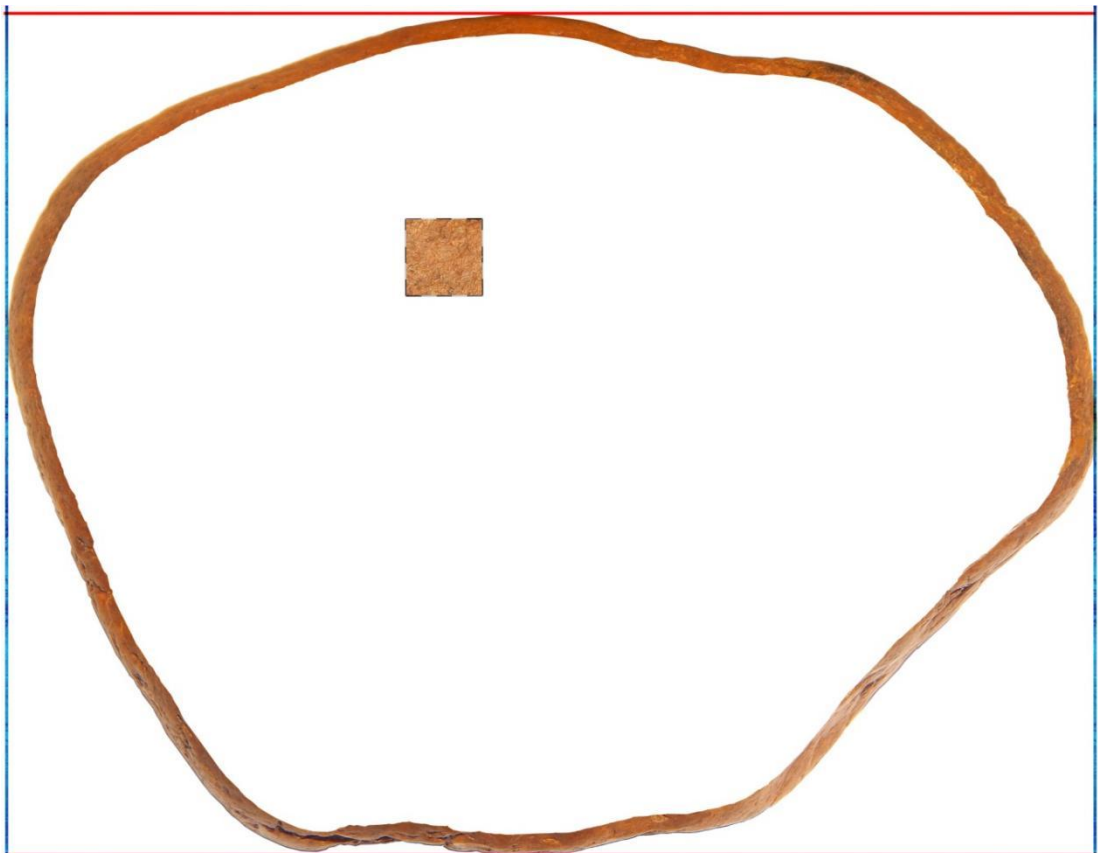
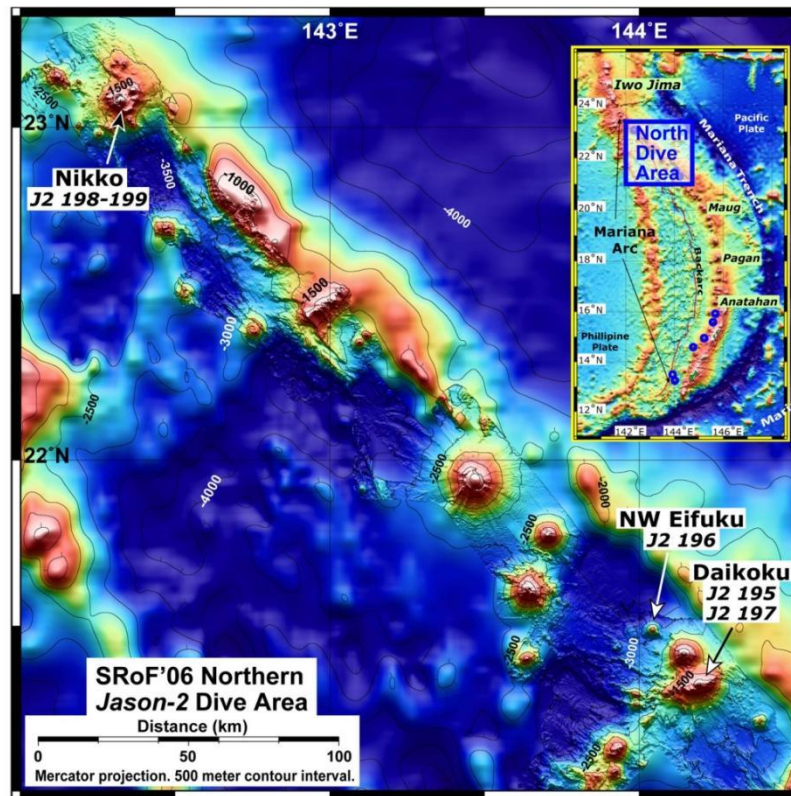
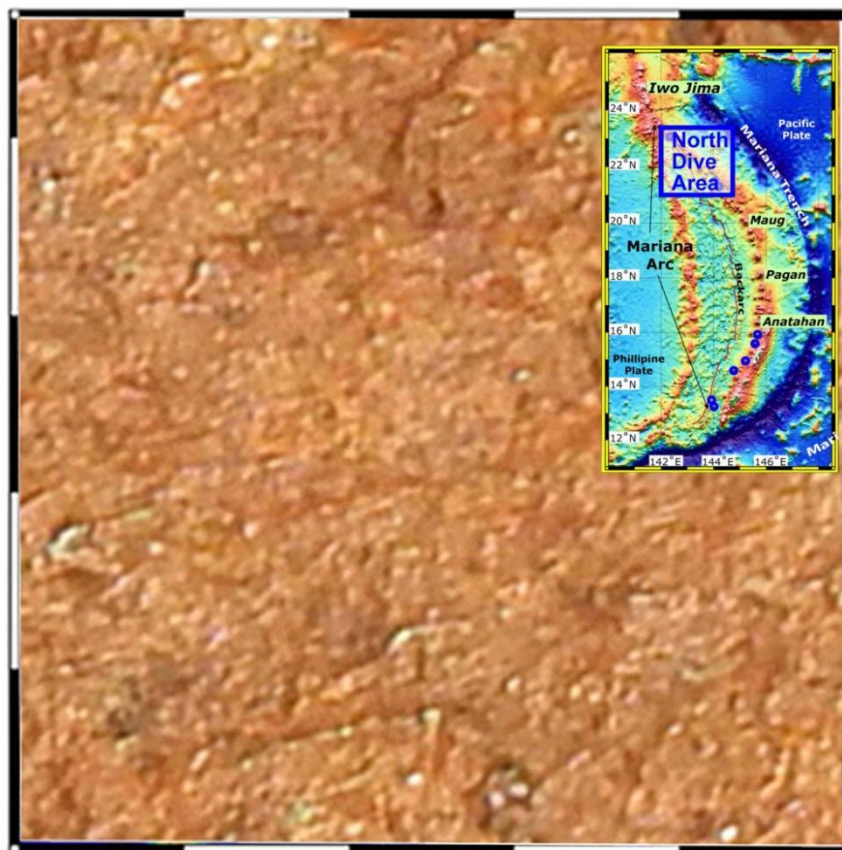
a

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

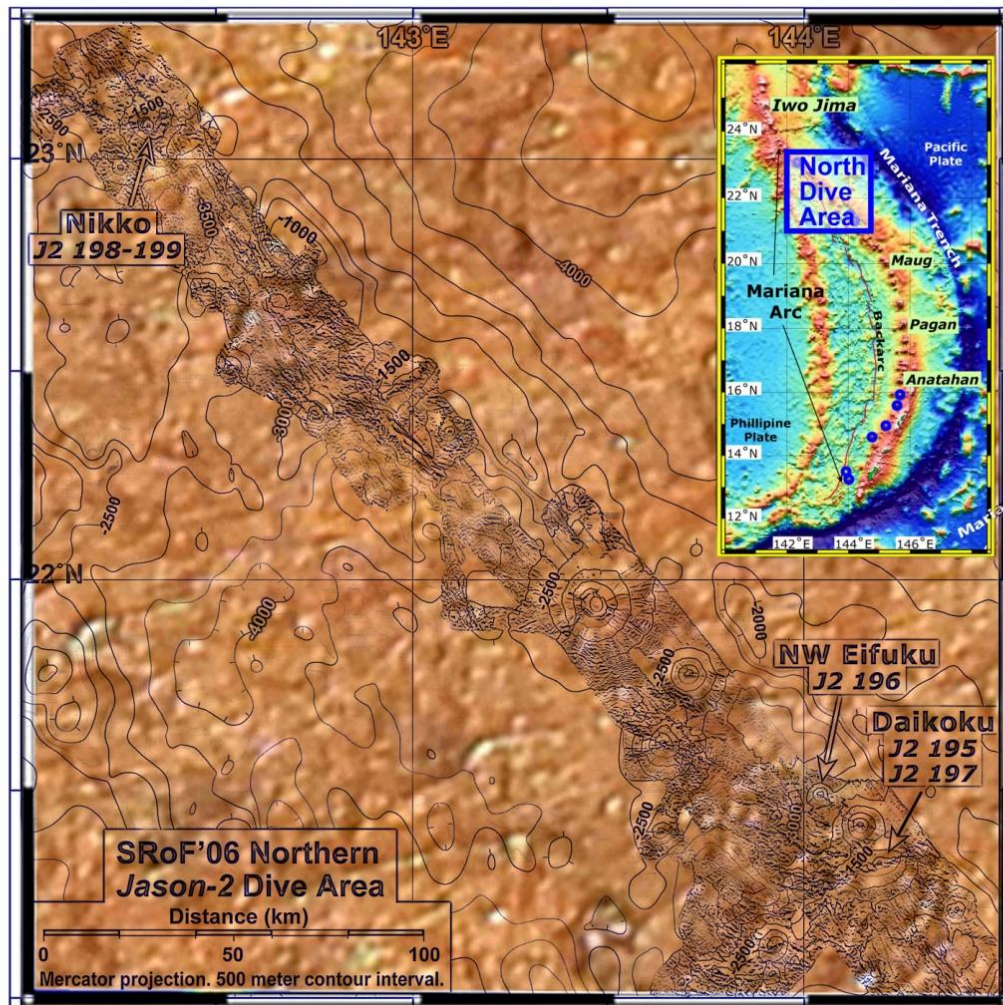
Perbesaran *Locus of Association* Area Mariana Trench sama dengan *Earth Locus of Association* .

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contiguity antara *Locus of Association* Area Mariana Trench dengan *Surface of* Levria MAR 0110

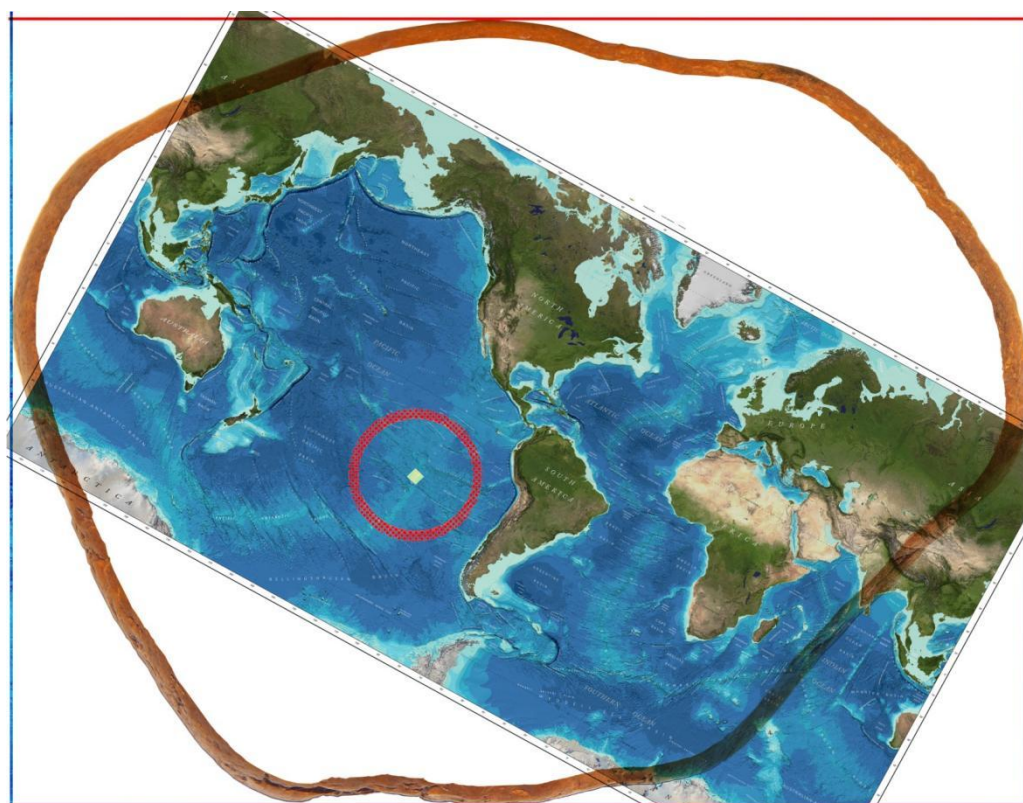
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Contrast Map antara Peta Perbesaran *Locus of Association* area Mariana Trench dengan *Earth Locus of Association*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

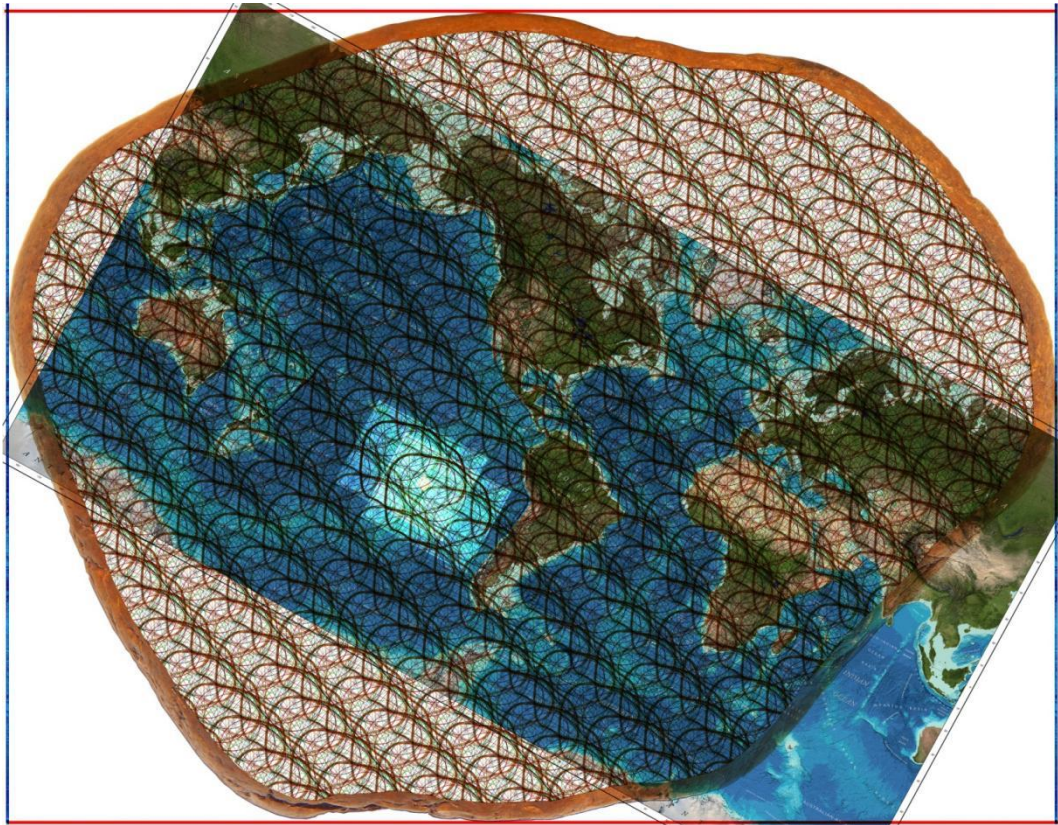
Sumber Peta: Image courtesy of Submarine Ring of Fire 2006 Exploration, NOAA Vents Program The northern Mariana arc submarine volcanoes visited on the SRoF'06 expedition. The *Jason II* remotely operated vehicle dives at Daikoku, NW Eifuku, and Nikko are indicated. *Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration. 2012. Submarine Ring of Fire 2006. US Department of Commerce: http://oceanexplorer.noaa.gov.

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

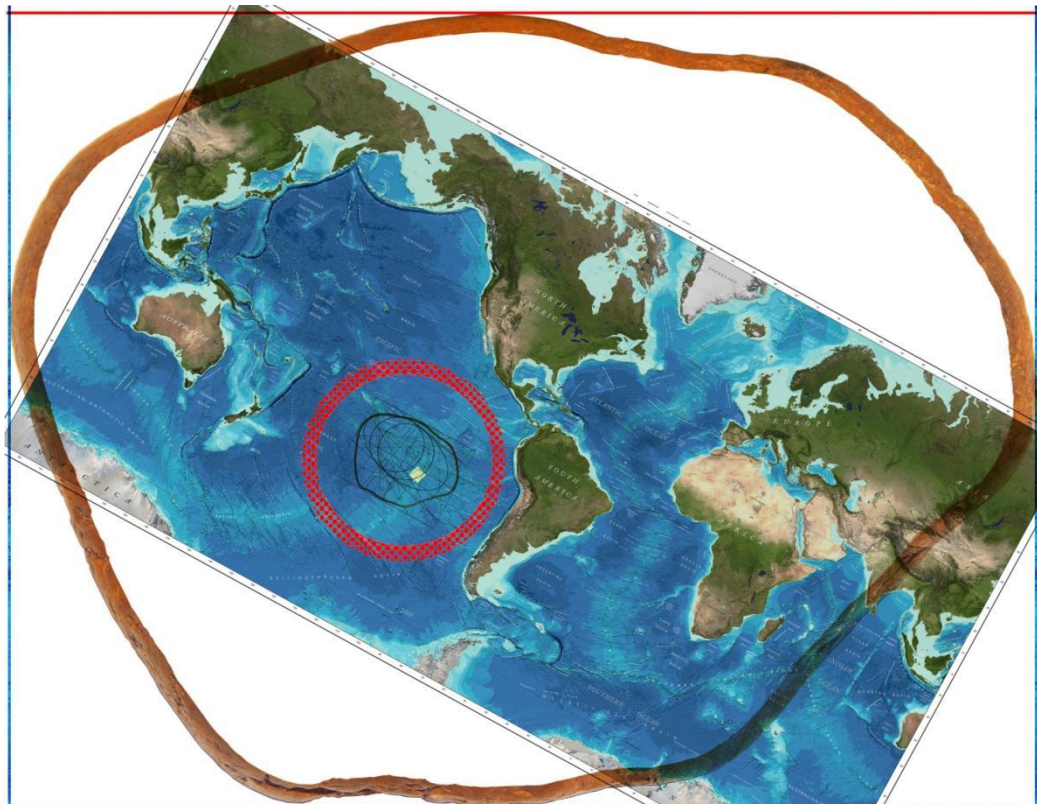
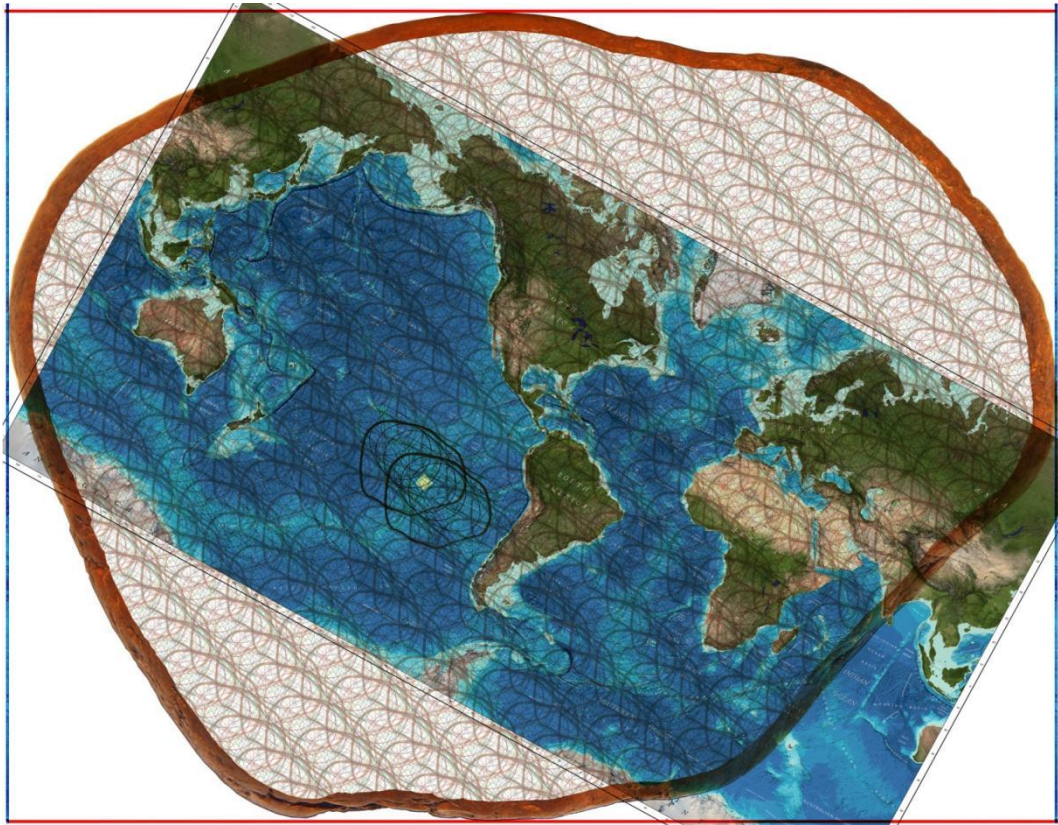
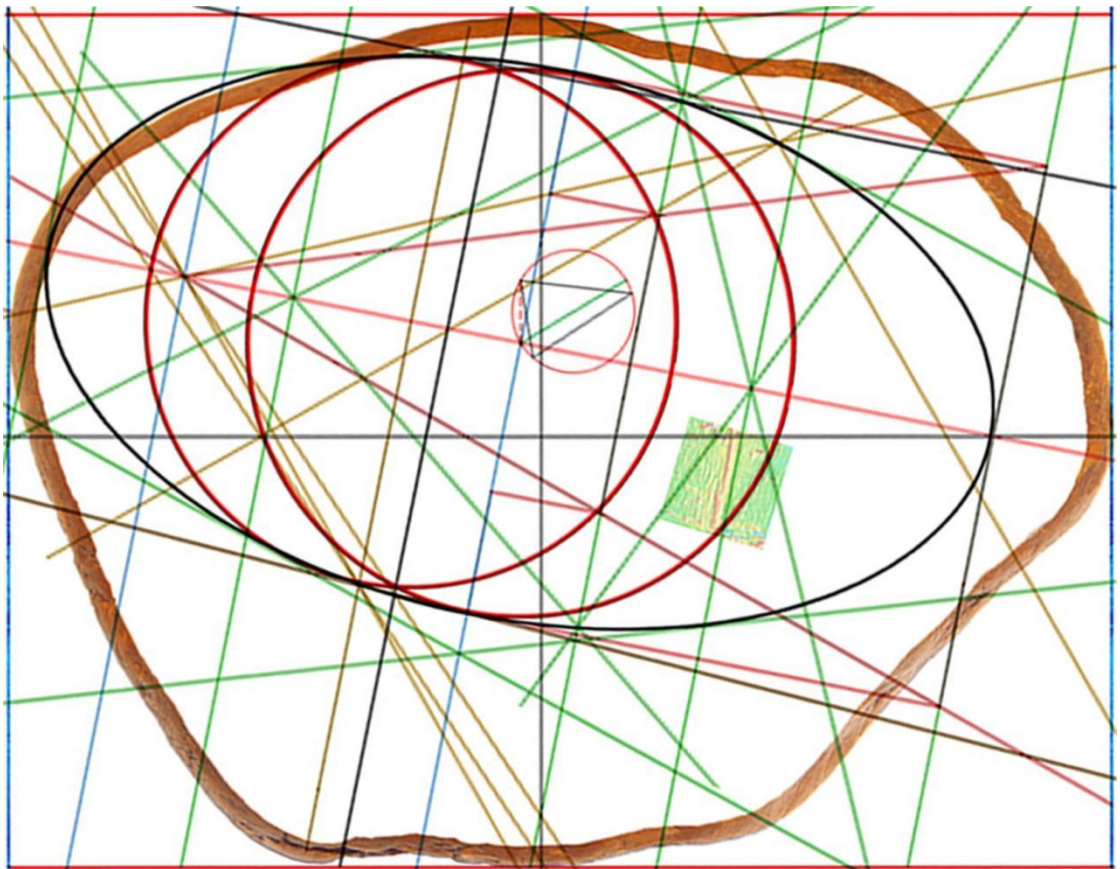
a

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

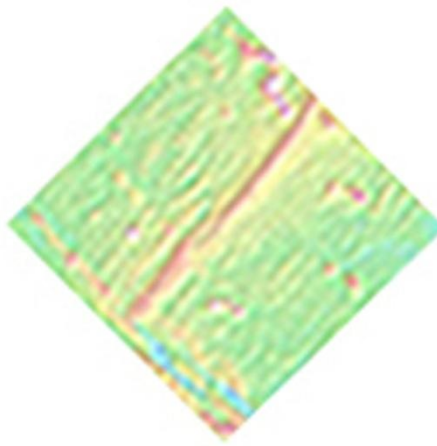
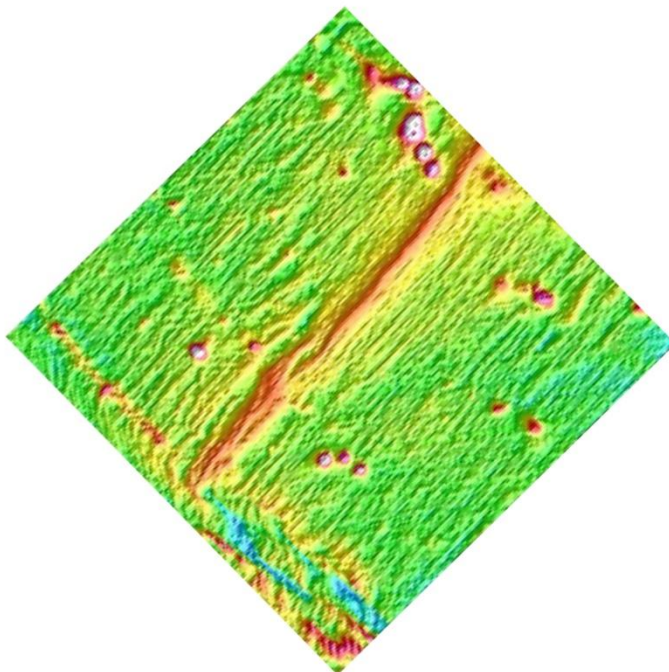
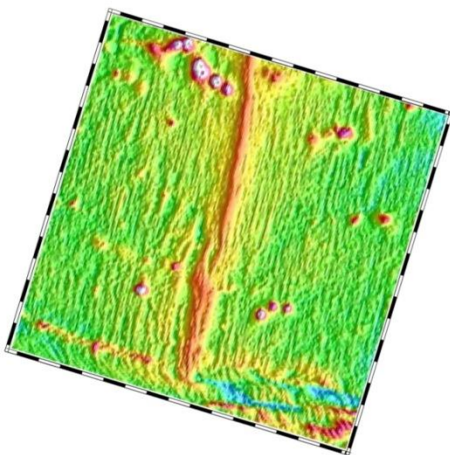
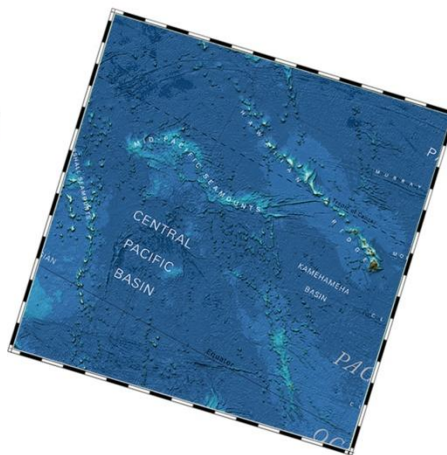
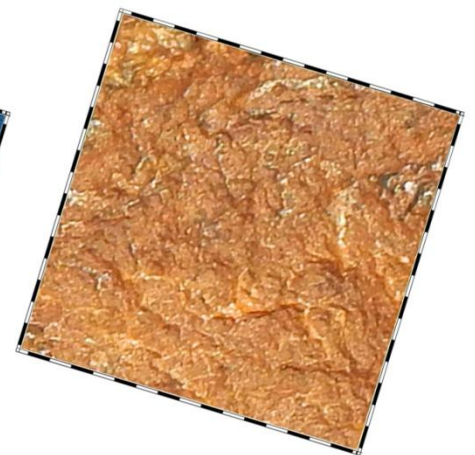
8.7.19.*Ocean Measures Bathymetry: East Pacific Rise*

Pada tulisan karya Sandwell, David T: Smith, Walter H.F; & Gille, Sarah (2001: 10) berjudul '*Bathymetry from Space: White paper in Support of a High-resolution, Ocean Altimeter Mission*' (Maryland: Laboratory for Satellite Altimetry, NOAA) tercetak:

Sumber: Sandwell, David T: Smith, Walter H.F; & Gille, Sarah. 2001: 10. Bathymetry from Space: White paper in Support of a High-resolution, Ocean Altimeter Mission. Maryland: Laboratory for Satellite Altimetry, NOAA. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah ((2017).

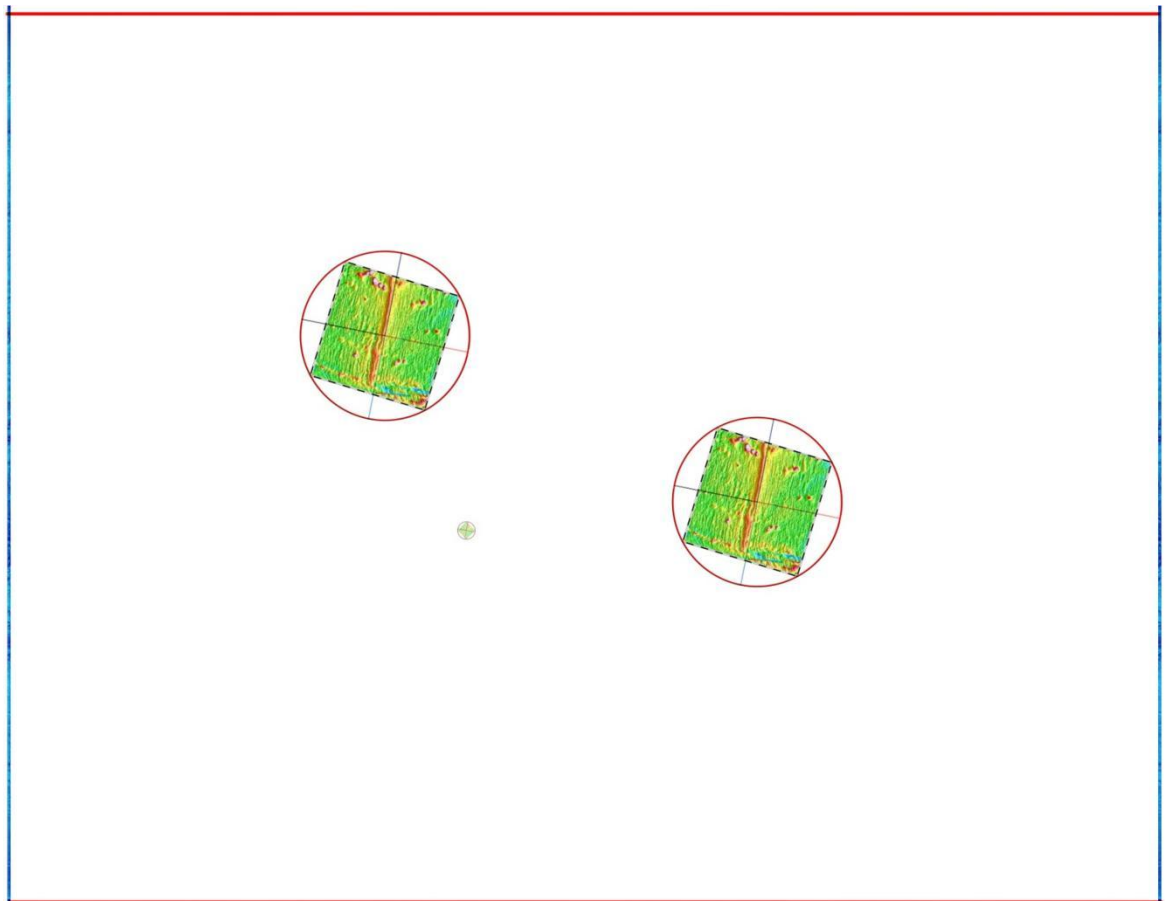
East Pacific Rise

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

East Pacific Rise

Measured Bathymetry **Batu Levria MAR (0110)**

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

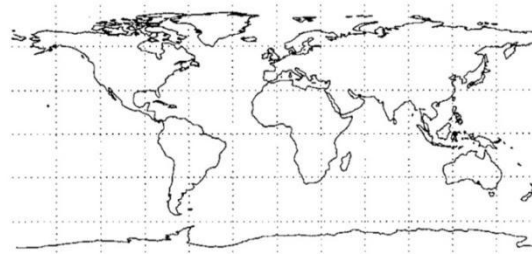
Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

8.8. *Resemblance* pada Peta Proyeksi *Rectnngular*

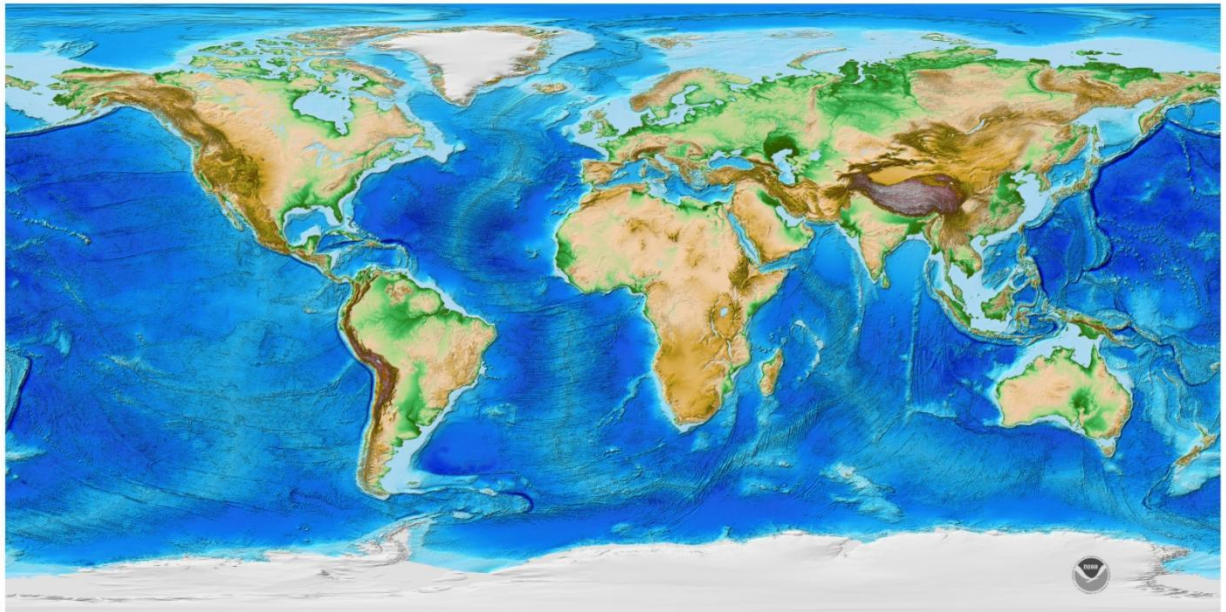
Saya membuat *Rectangular projection* berdasarkan:

1. Petunjuk bahwa pada *Rectangular projection, the axis of x* merupakan *longitude* dan *the axis of y* merupakan *latitude.* Pada buku karya Weisstein, Eric W (1998:559) tercetak istilah *Rectangular projection* seperti ini:

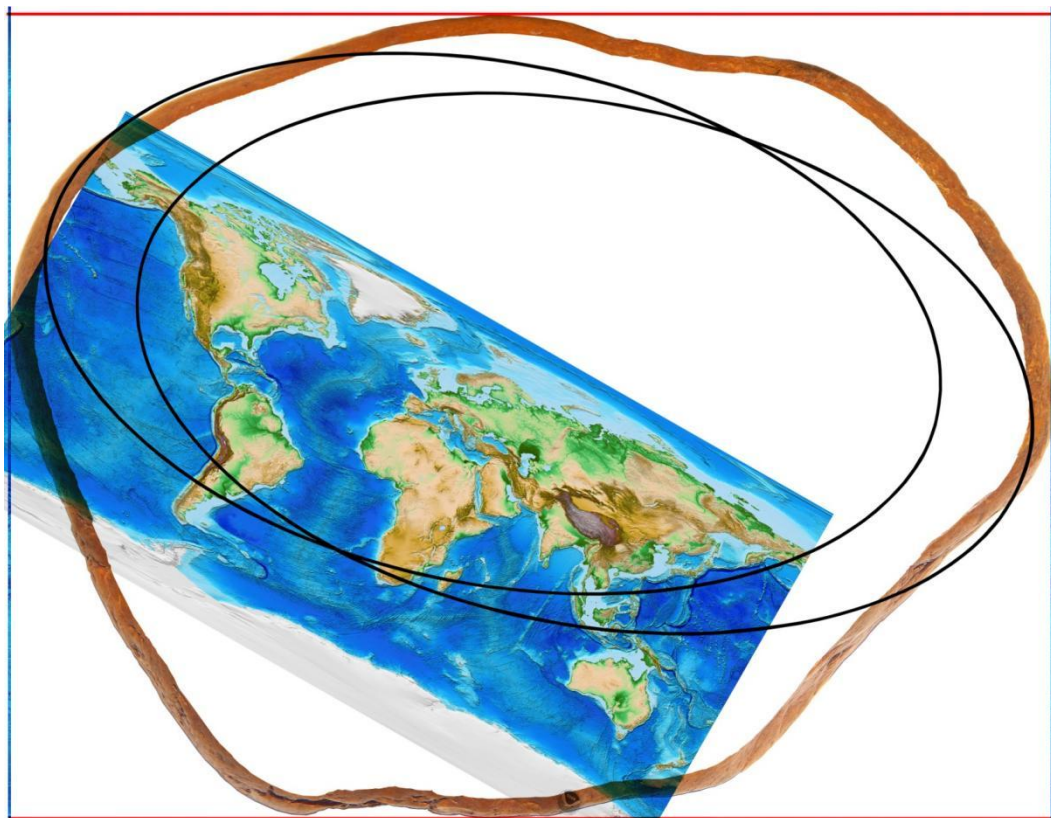
Equirectangular Projection

A MAP PROJECTION, also called a RECTANGULAR PROJECTION, in which the horizontal coordinate is the longitude and the vertical coordinate is the latitude.

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 559. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2. London: CRC Press. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

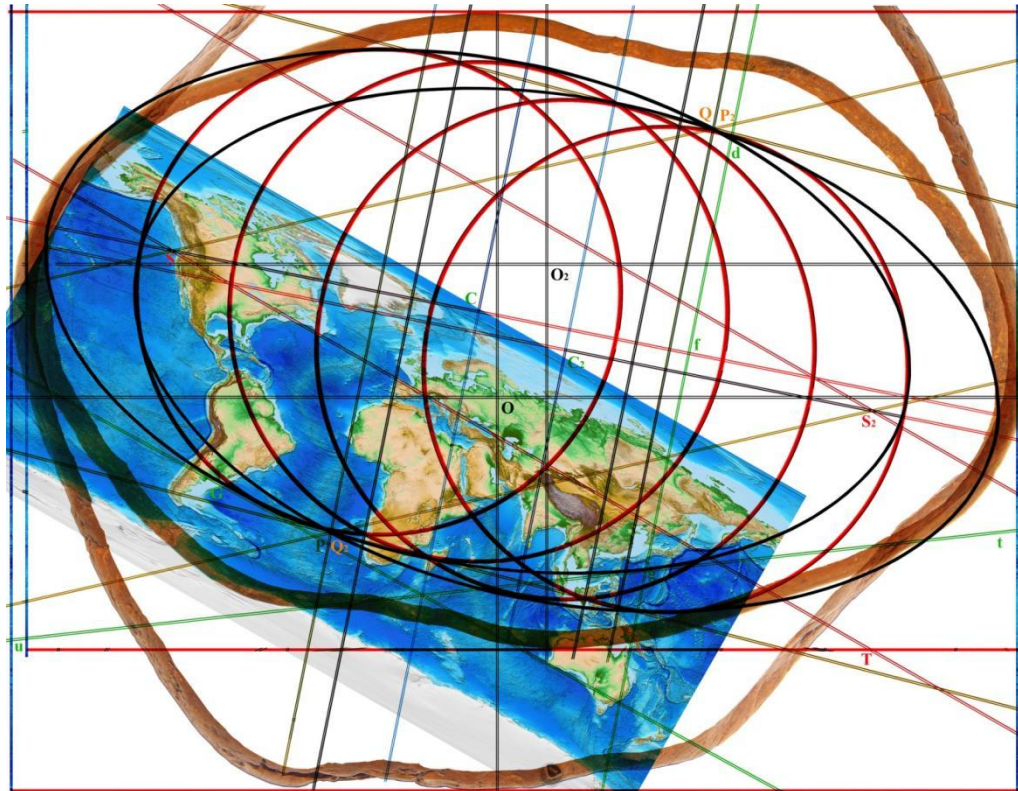
2. Rotasi, karena pada petunjuk ini, *longitude* yang umumnya tampak sebagai *vertical line* dipandang sebagai *horisontal coordinate* dan *latitude* yang tampak sebagai *horisontal line* dipandang sebagai *vertical coordinate.* X menjadi Y dan Y menjadi X, sehingga untuk ini saya melakukan rotasi dengan berpedoman pada petunjuk Newton yakni '*P coincide Q'*.
3. Menggunakan data hasil *contiguity* antara Peta Bumi Proyeksi *Rectangular* pada figur Batu Levria MAR (0110) yang memberi petunjuk bahwa posisi kemiringan (*sloping position*) peta sekira paralel terhadap *the right line SDT* yang terdapat pada *the centre of force.*
4. Menentukan *the orientation* yakni *the origin of coordinate* yang nantinya dapat memberi petunjuk tentang *loxodromen.*
5. Menentukan *latitude* dengan berpedoman pada gambar yang tercetak pada buku Young, Alfred Ernest (1920:12) dan pengertian *latitude* sebagai ketinggian yang diukur dari sudut yang terbentuk antara *a line perpendicular to the surface of the ellipsoid* dengan *the plane of the equator* (Snyder, 1987). Dengan mendasarkan pada petunjuk *sloping position* yang paralel terhadap *the right line SDT,* maka saya menjadikannya sebagai *reference equatorial axis* dengan *the centre*-nya adalah *the origin* dan *another ellipse* hasil rotasi sebagai *the plane of the equator.* Dengan begini, maka *latitude* dapat saya ketahui sebagai *a line perpendicular* dengan sudut yang terhitung berdasarkan pada *the axis of x*-nya *the origin.*
6. Menentukan *longitude* dengan membayangkan *projection of the point on the equator* yang telah ditentukan oleh *latitude* yang nantinya besar sudut akan terhitung terhadap *the right line SDT.* Tetapi ternyata *perpendicular line*-nya *latitude* yang berdasarkan *the right line SDT* tidak bertemu dengan *point on the equator* yang diproyeksikan, sehingga saya harus mengubah *sloping position* tidak lagi berdasarkan kemiringan *the right line SDT,* melainkan sebagai *a line perpendicular* yang bertemu dengan *point on the equator.*
7. Melakukan *recontiguity* antara Peta Bumi Proyeksi *Rectangular* dengan figur Batu Levria MAR (0110) melalui perubahan *sloping position* dan postur peta sehingga didapat postur padu Peta Bumi Proyeksi *Rectangular*.
8. Menghadirkan *the loxodromen.*

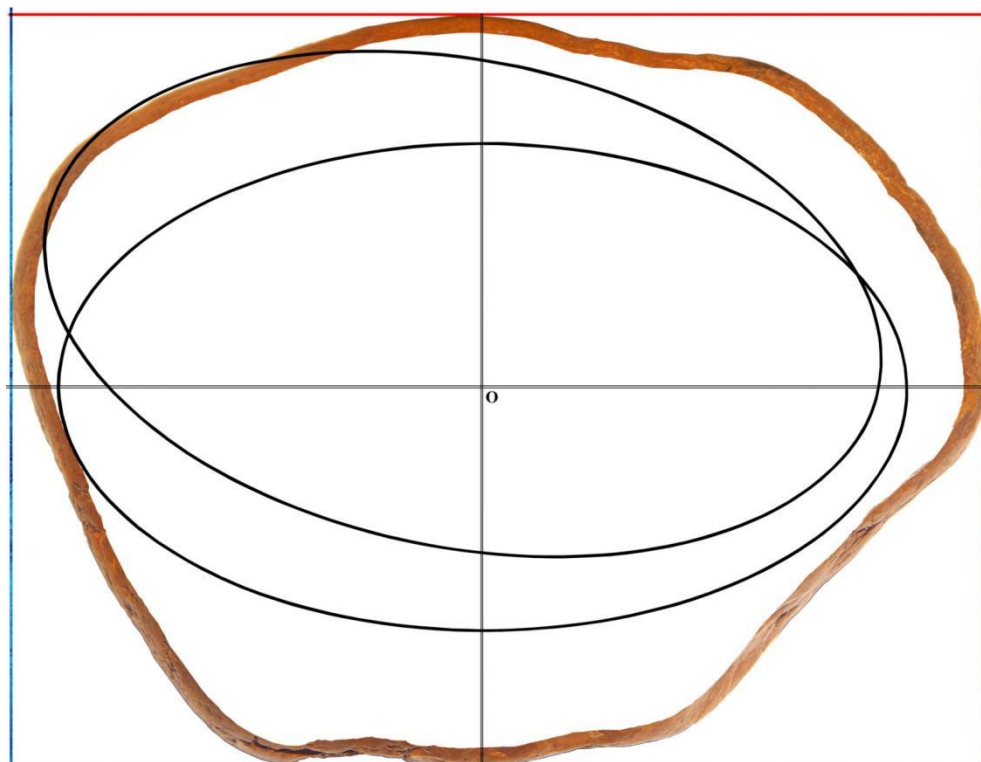
Peta Bumi yang Digunakan

Sumber: https://www.ngdc.noaa.gov. 2016.

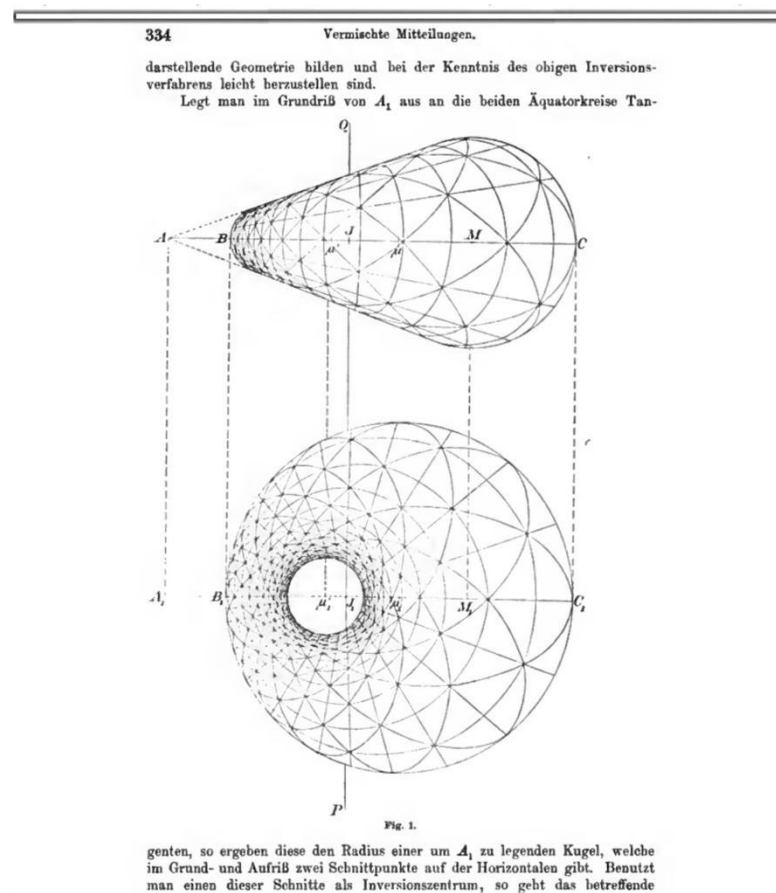
Data *Contiguity* Awal

Proses *contiguity* awal menghasilkan gambar Peta Bumi berdasarkan *Rectangular Projection* pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Rotasi – Translasi *P Coincide Q*

Rotasi yang saya gunakan adalah rotasi *P Coincide Q* berpedoman pada petunjuk Newton, lalu menempatkan Peta Bumi berdasarkan *Rectangular Projection* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110) dengan *P coincide Q* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

The Origin of Coordinate as the Orientation

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Jika *the ellipse of* Levria MAR (0110) berputar dan jejak pergerakannya tetap dihadirkan, maka akan tampak sebagai lingkaran seperti digambarkan oleh Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. (1905:334) pada bukunya yang berjudul '*Archiv der Mathematik und Physik*' (Leibzig und Berlin: Druck und Verlag von B.G. Teubner) seperti ini:

334 Vermischte Mitteilungen.

darstellende Geometrie bilden und bei der Kenntnis des obigen Inversionsverfahrens leicht herzustellen sind.

Legt man im Grundriß von A_1 aus an die beiden Äquatorkreise Tan-

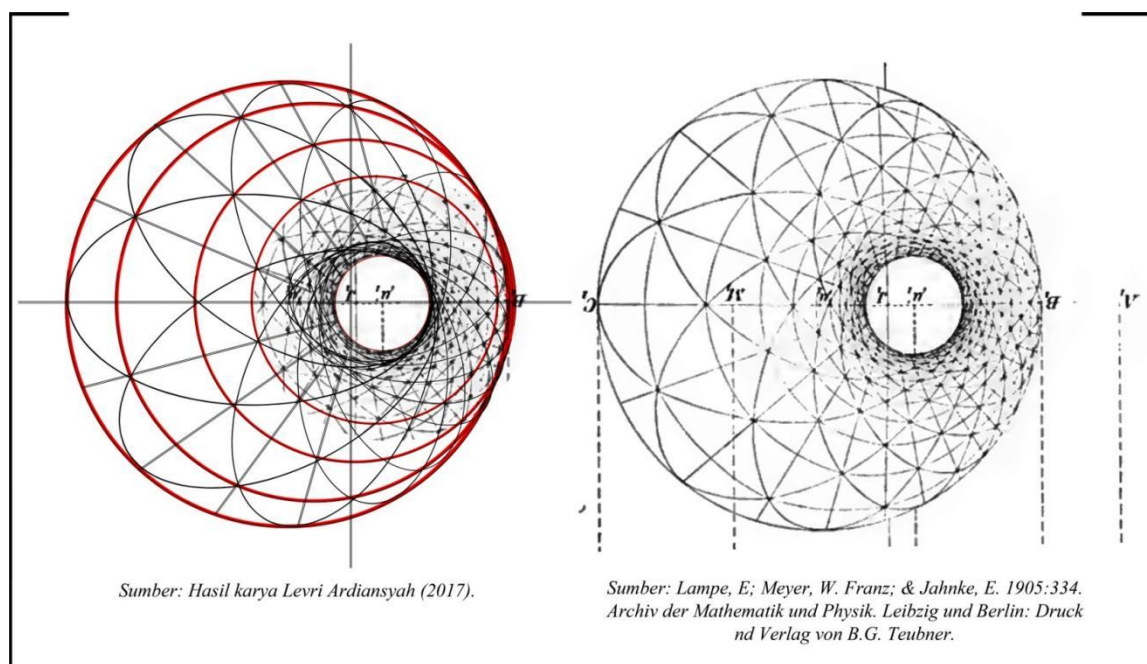
Fig. 1.

genten, so ergeben diese den Radius einer um A_1 zu legenden Kugel, welche im Grund- und Aufriß zwei Schnittpunkte auf der Horizontalen gibt. Benutzt man einen dieser Schnitte als Inversionszentrum, so gebt das betreffende

Sumber: Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. 1905:334.. Archiv der Mathematik und Physik. Leibzig und Berlin: Druck und Verlag von B.G. Teubner. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Dengan mencontoh gambar karya Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. (1905:334), jejak pergerakan *the ellipse of* Levria MAR (0110) dapat saya ilustrasikan seperti gambar ini:

Sumber: Hasil karya Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. 1905:334. Archiv der Mathematik und Physik. Leibzig und Berlin: Druck nd Verlag von B.G. Teubner.

Latitude

Pada buku karya Young, Alfred Ernest (1920 :12) berjudul '*Some Investigations in the Theory of Map Projections*' (London: Royal Geographical Society) tercetak pengertian *perspective projection* secara geometris seperti ini:

The Minimum Error Perspective Projection.

The geometrical meaning of the Perspective Projection is as follows: Let the circle in Fig. 1 with centre *O* represent a section through the

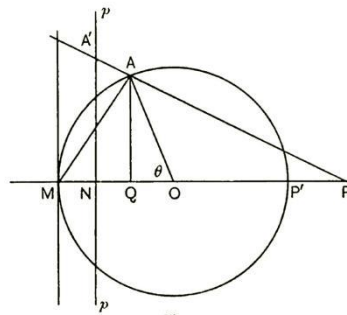
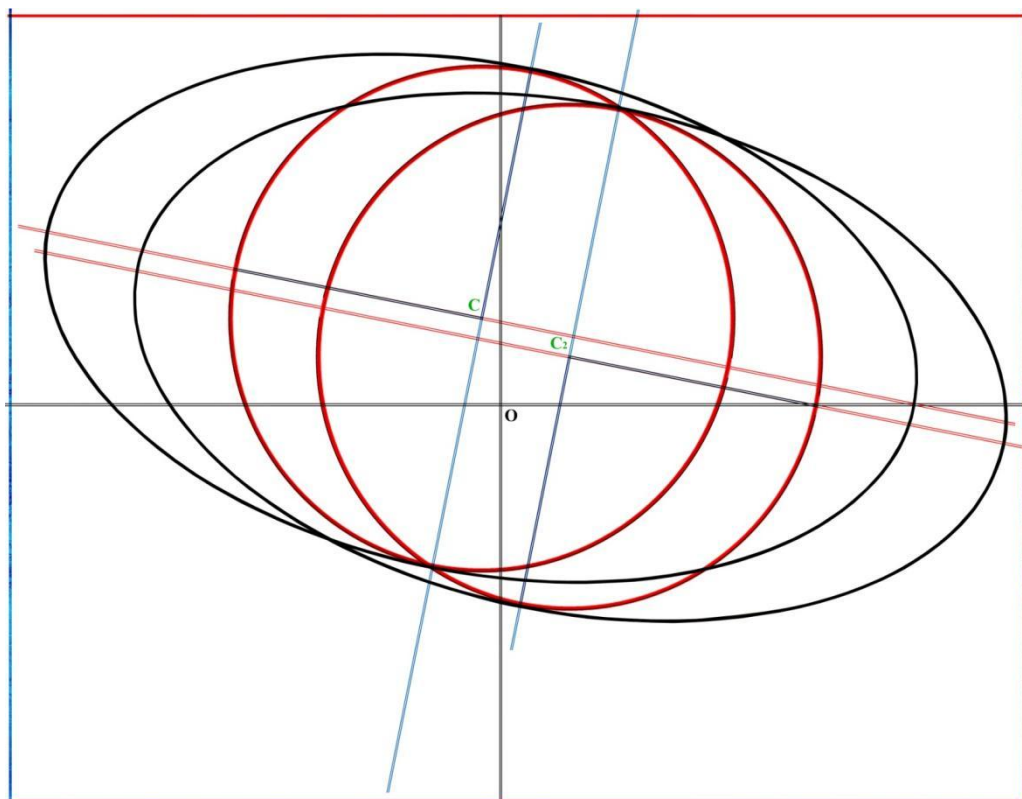



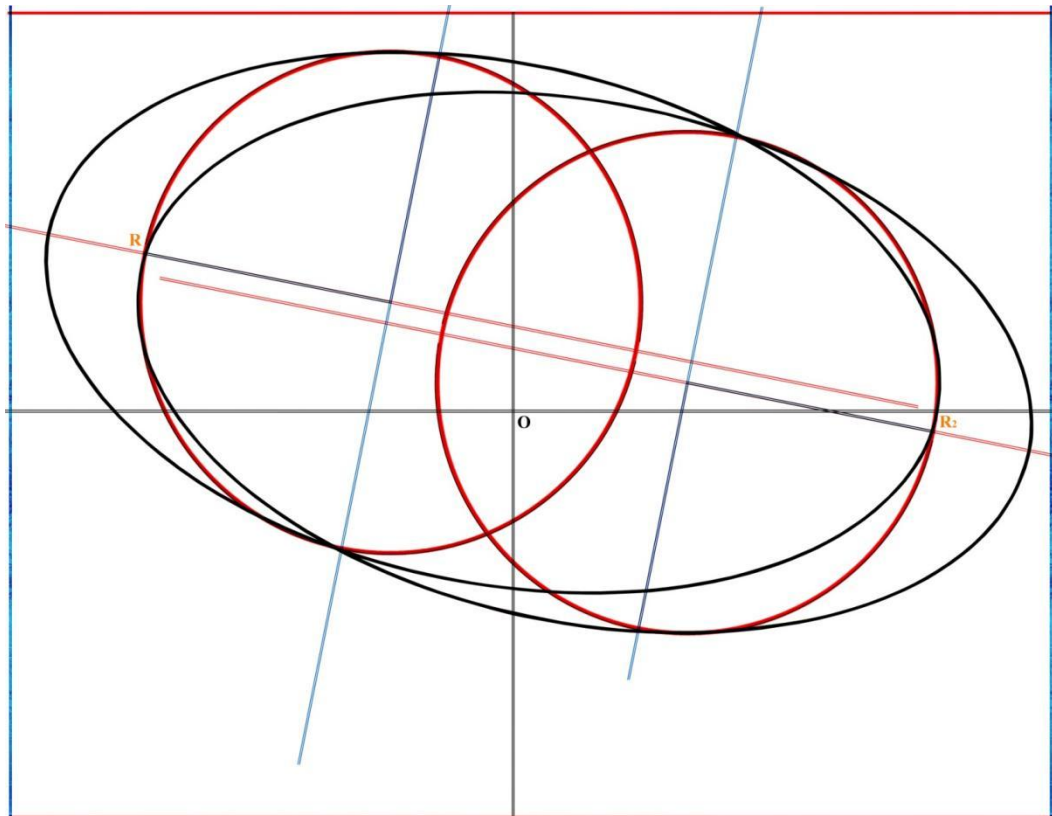
Fig. 1.

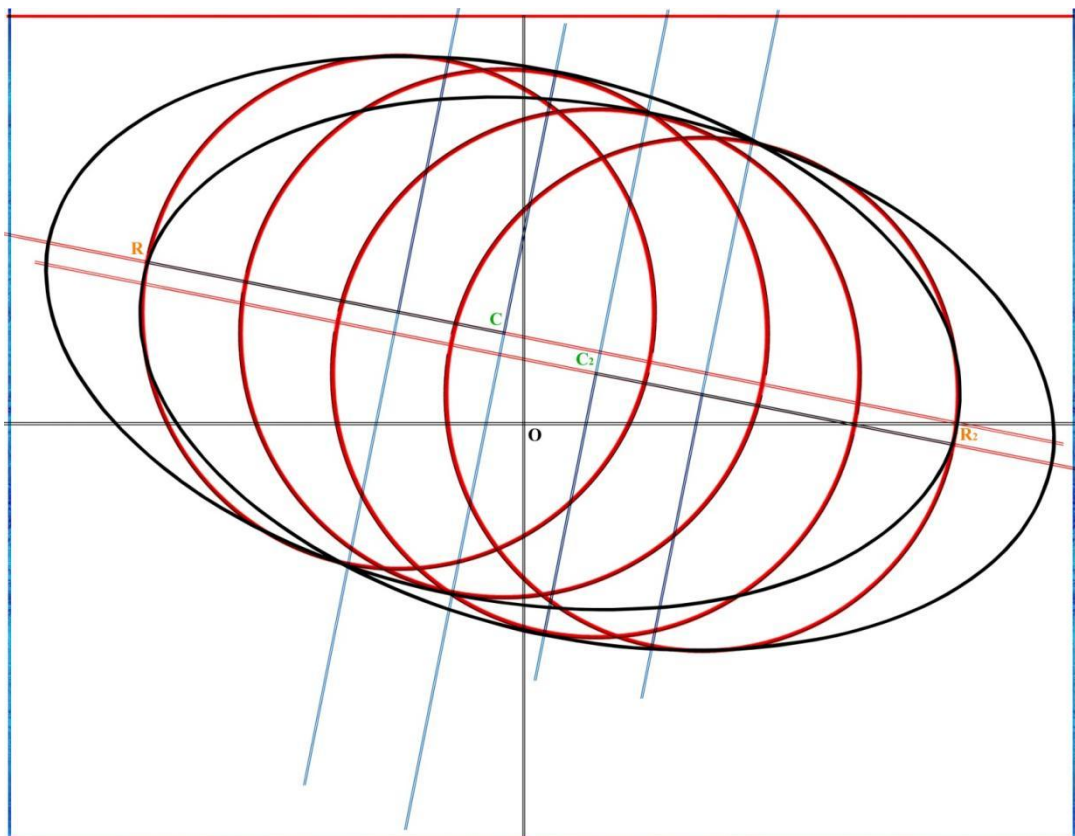
centre of the Earth, and draw a line through *O* and a point *M* on the surface which corresponds with the centre of the map. Then choose a point *P* on the diameter *MO*, prolonged if necessary, from which points on the surface of the Earth can be projected by straight lines on to a plane of projection *pp* which is at right angles to the line *MOP*. Let *A* be such a point and *A'* its projection, then the distance *NA'* is *r* in our formula, and the angle *NOA* is *θ*; denote the distance *OP* by *h* and the distance *NP* by *k*. The radius of the Earth *OA* is taken as unity. Draw *AQ* perpendicular to *MOP* and let *N* be the point where the line *MOP* cuts the plane *pp*. Then

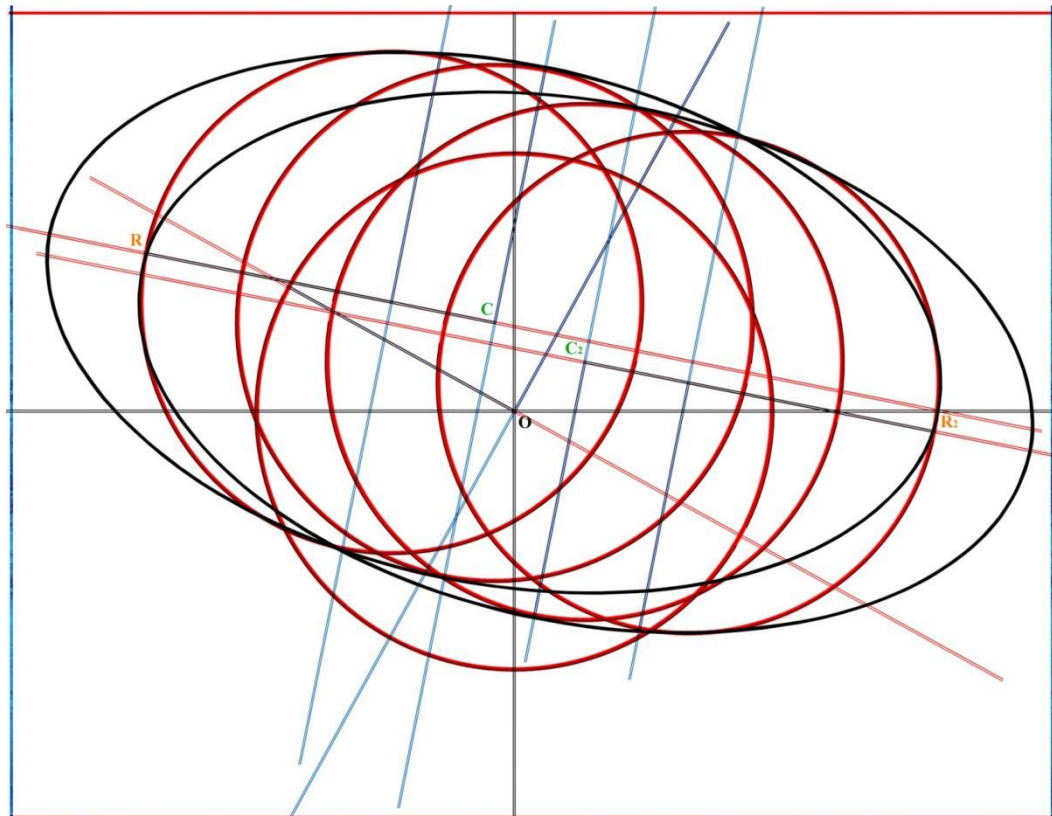
$$\frac{A'N}{AQ} = \frac{NP}{QP} \text{ and } A'N = r = k\frac{AQ}{QP} = k\frac{AQ}{OP+QO} = \frac{k\sin\theta}{h+\cos\theta},$$

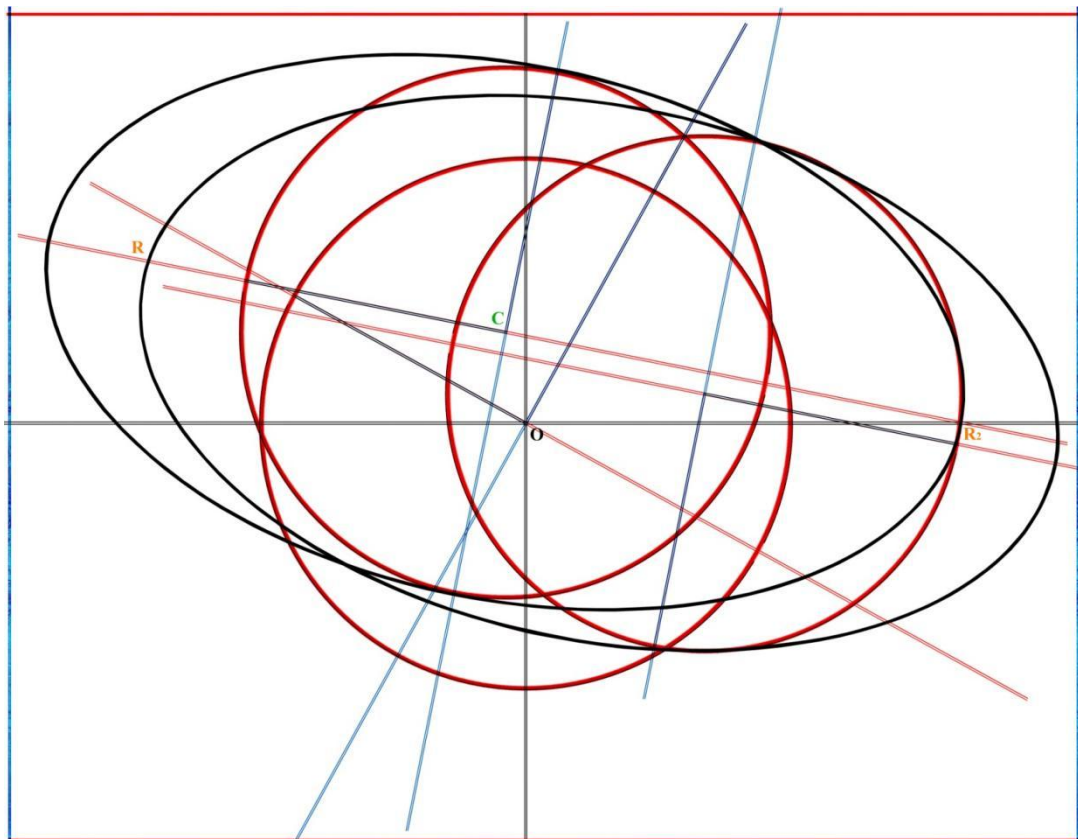
Sumber: Young, Alfred Ernest. 1920.:12. Some Investigations in the Theory of Map Projections. London: Royal Geographical Society. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

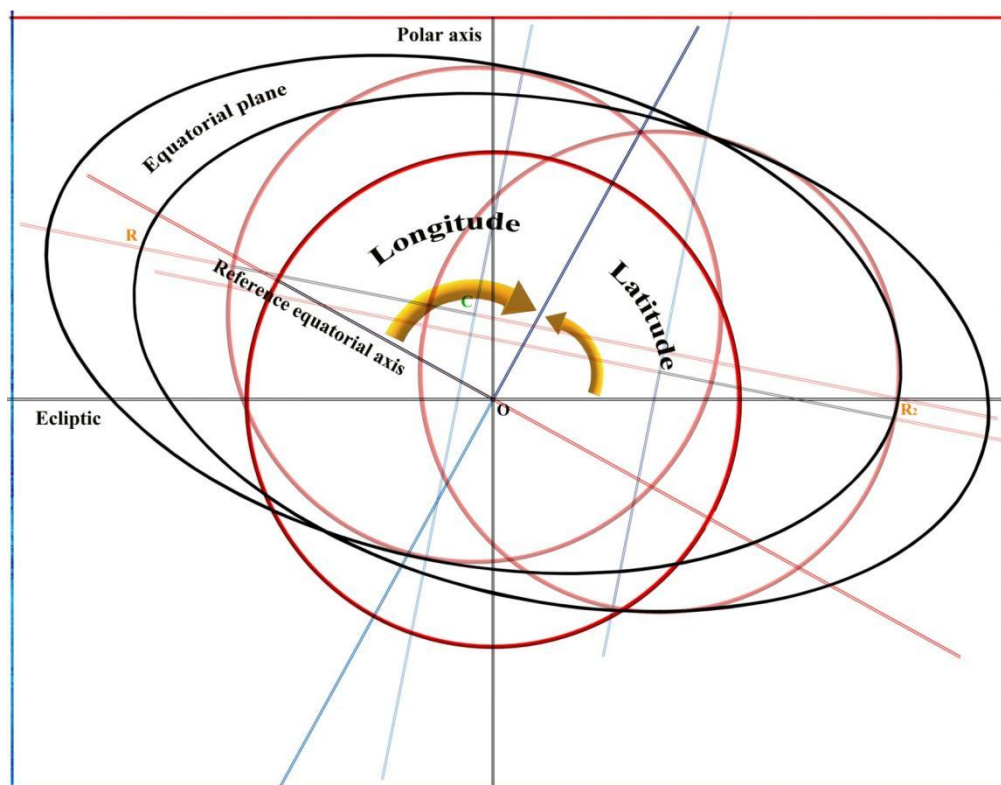
Dengan melihat adanya gambar lingkaran pada buku karya Young, Alfred Ernest (1920 :12), berarti saya merasa perlu menghadirkan *the Brocard's circle* dengan *the centre of the ellipse C* dan *the moving Brocard's circle* dengan *another centre of the ellipse C2* hasil rotasi - translasi *P coincide Q* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Demikian pula perlu menghadirkan *the circle of any other centre of force R* dengan *the moving circle of any other of the force R2* hasil rotasi – translasi *P Coincide Q* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

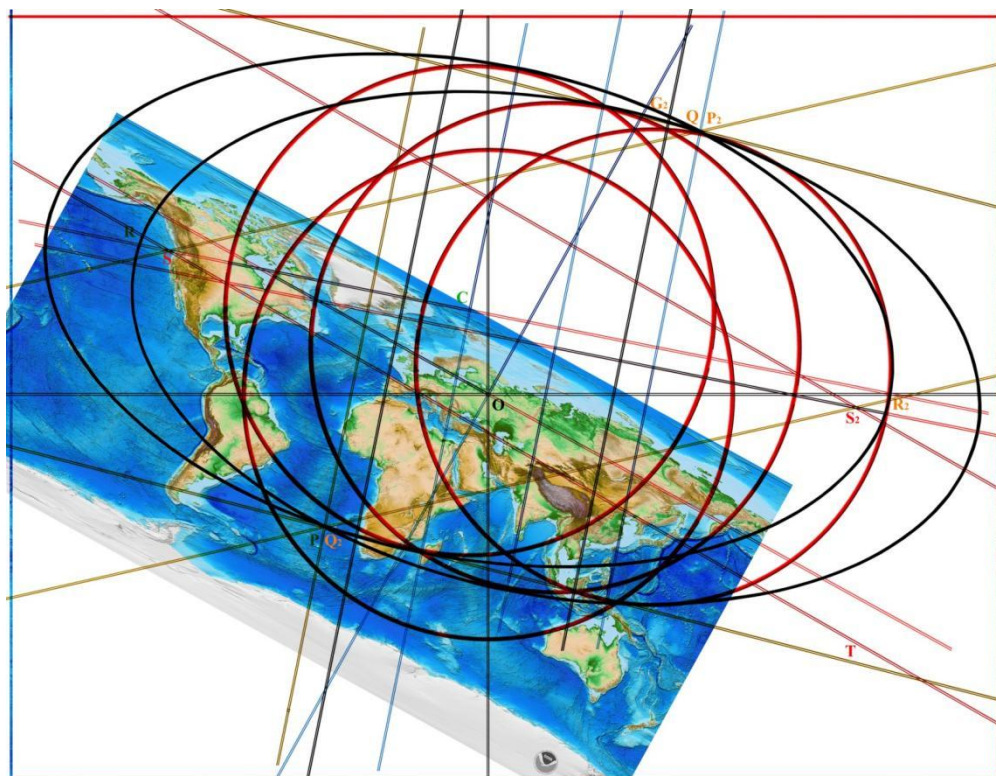
Dengan menghadirkan kesemua lingkaran akan terlihat gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

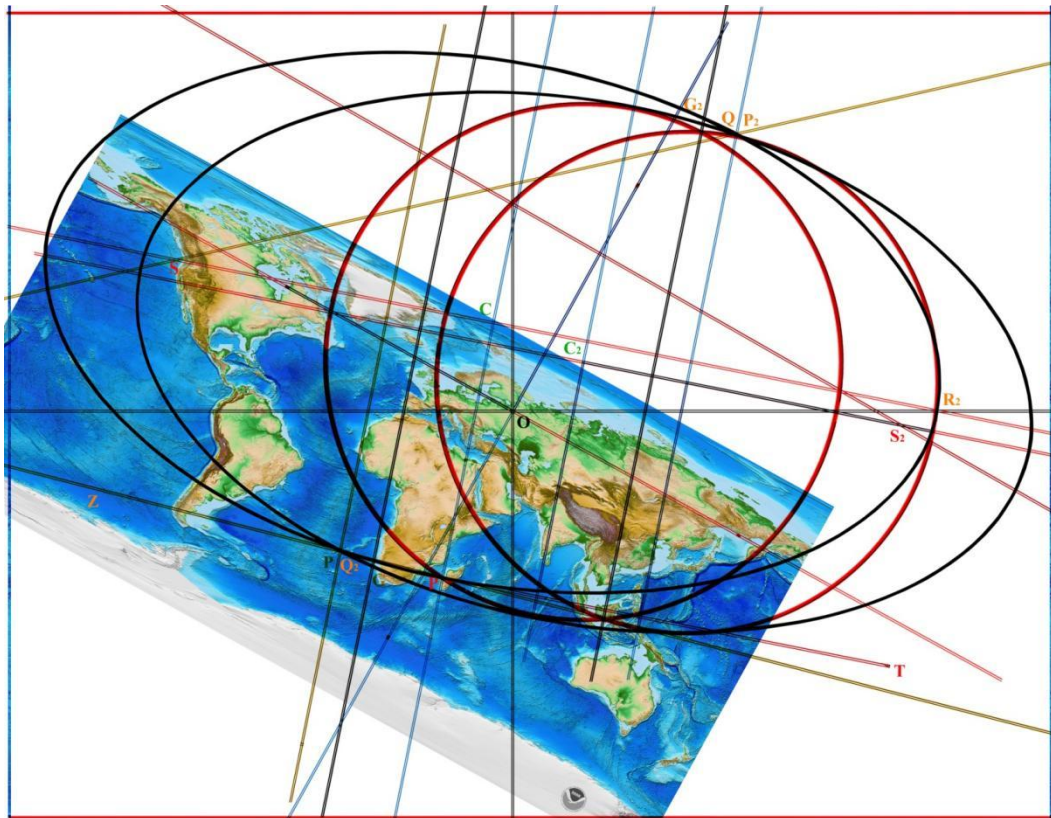
Dengan perkiraan kesejajaran *latitude* terhadap *the right line SDT,* lalu memposisikan *perpendicular line*-nya pada *circle-circle intersection,* akan menghasilkan gambar seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Dengan menyederhanakan tampilan dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

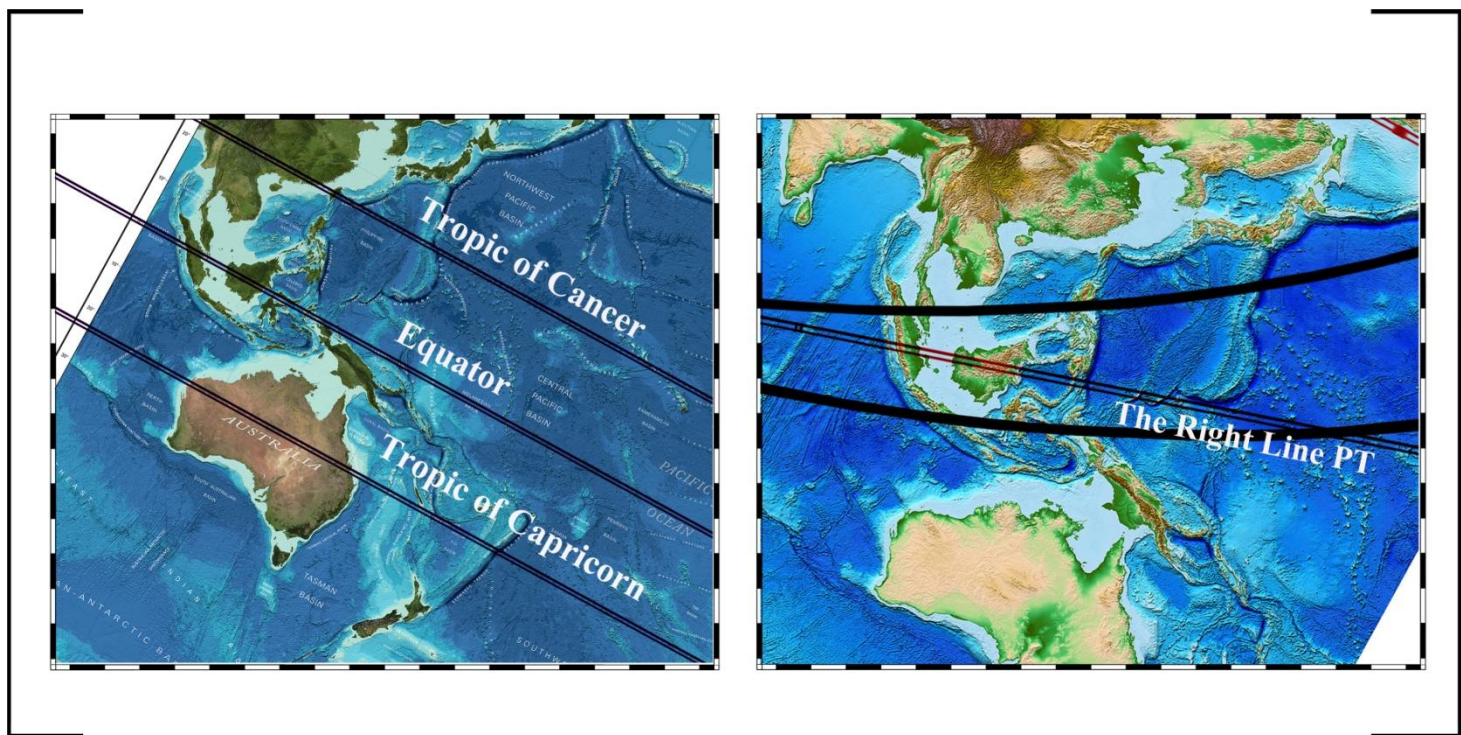
Latitude dan *longitude* dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

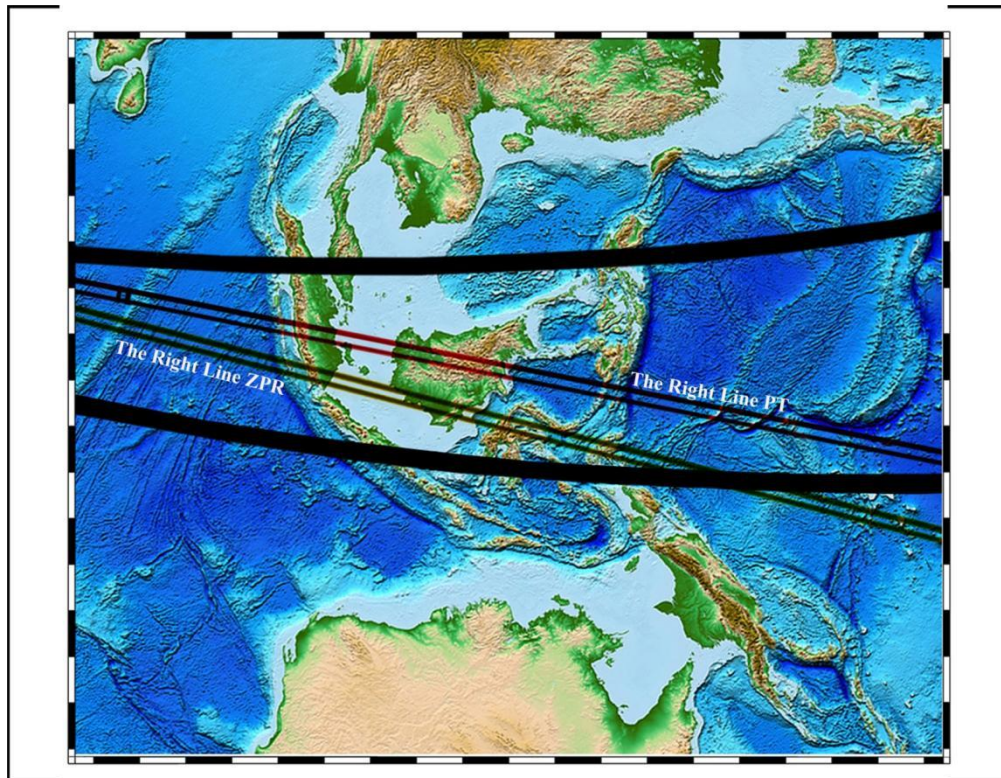
Re-contiguity and Conformal Map

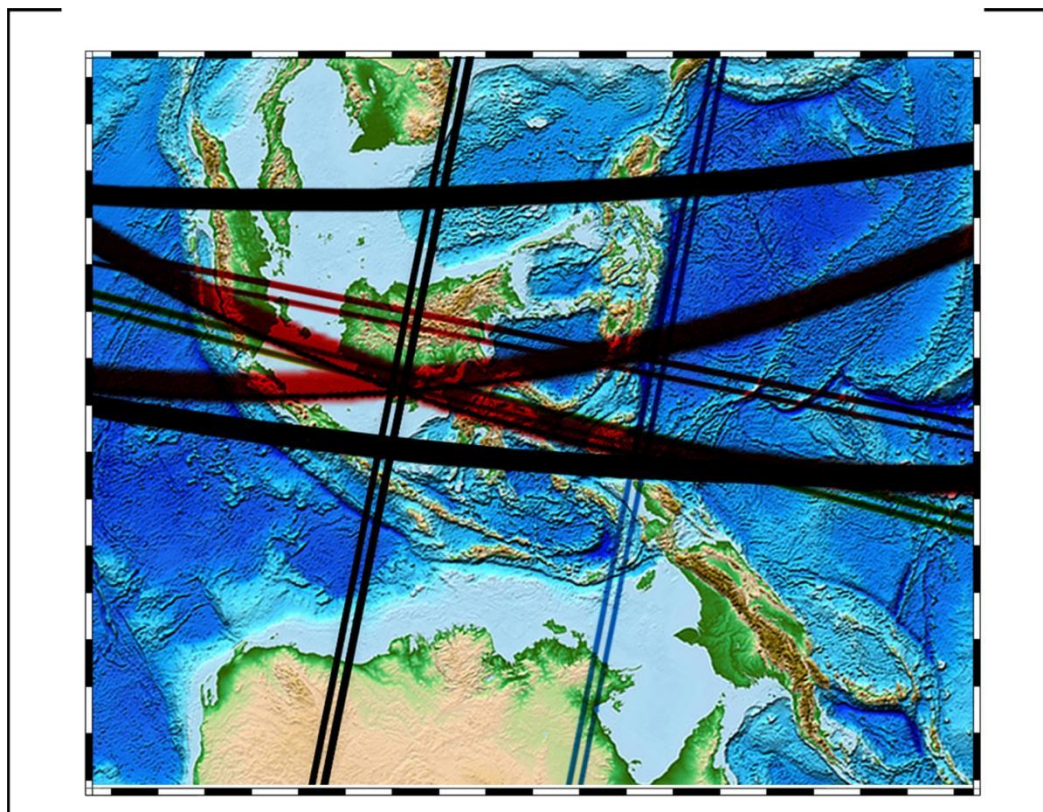
Kembali saya melakukan *contiguity* Peta Bumi Proyeksi *Rectangular* yang telah memiliki *latitude* dan *longitude* terhadap figur geometrikal Levria MAR (0110) sembari melakukan *conformal map* dengan memperhatikan *equal angles* yang menjadi prinsip *similar figure* hingga menghasilkan postur padu seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

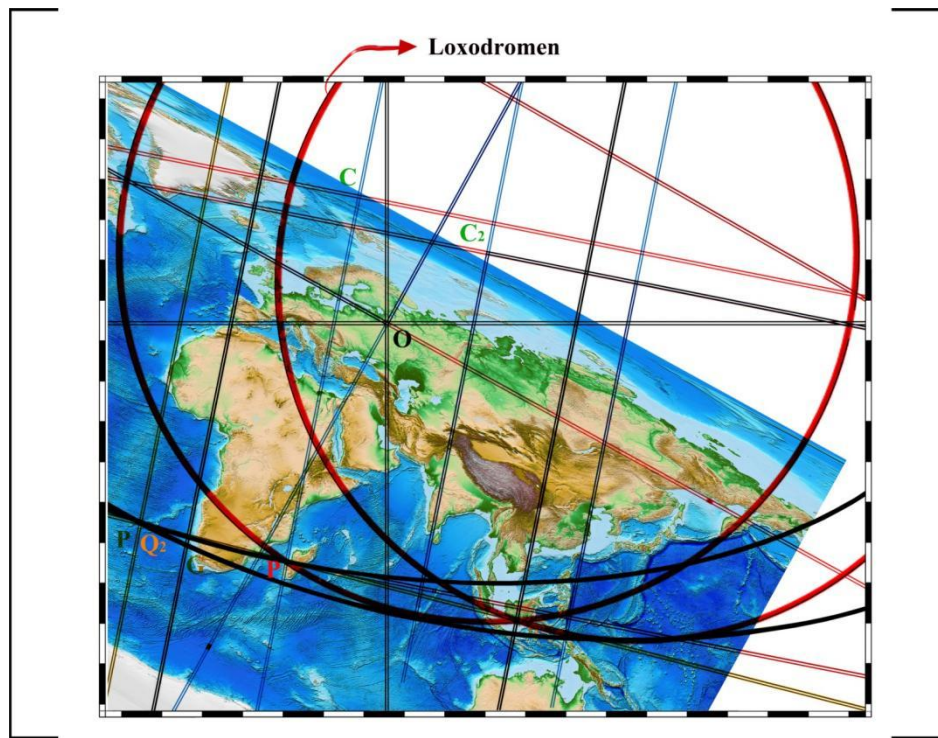
Dengan menyederhanakan tampilan tanpa menghilangkan *points* maupun *lines* yang saya anggap perlu, dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Beberapa Penjelasan

The segment PT yang terdapat pada *the centre of force* melintasi Borneo seperti garis *equator* pada Peta Bumi Proyeksi Mercator melintasi Borneo. Perbandingan keduanya dapat dilihat pada gambar ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Bangkalan Dayak yang merupakan lokasi *the centre of force S* pada Peta Bumi Padu Proyeksi Mercator – Figur Geometrikal Levria MAR (0110), disini dilintasi oleh *the right line ZPR* yang terdapat pada *centripetal force* seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Lokasi Bangkalan Dayak juga terletak pada pertemuan 2 lingkaran (*point of circle-circle intersection*) seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

8.8.1. *Loxodromen*

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Pada buku karay Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. (1905:337) berjudul '*Archiv der Mathematik und Physik*' (Leibzig und Berlin: Druck und Verlag von B.G. Teubner) tercetak gambar *loxodromen* seperti ini:

Vermischte Mitteilungen. 337

Spirale zurücklegt, während der Radins proportional dem Abstande vom Pole der Spirale ist. Die eine Schar von Krümmungslinien sind natürlich die Berührungskreise der Kugeln, die orthogonale Kurvenschar bildet die anderen Krümmungslinien, die sich als Loxodromen von Kreiskegeln mit dem Spiralpol als Spitze heransstellen und auch als Loxodromen eines Zylinders betrachtet werden können, dessen Grundlinie eine logarithmische

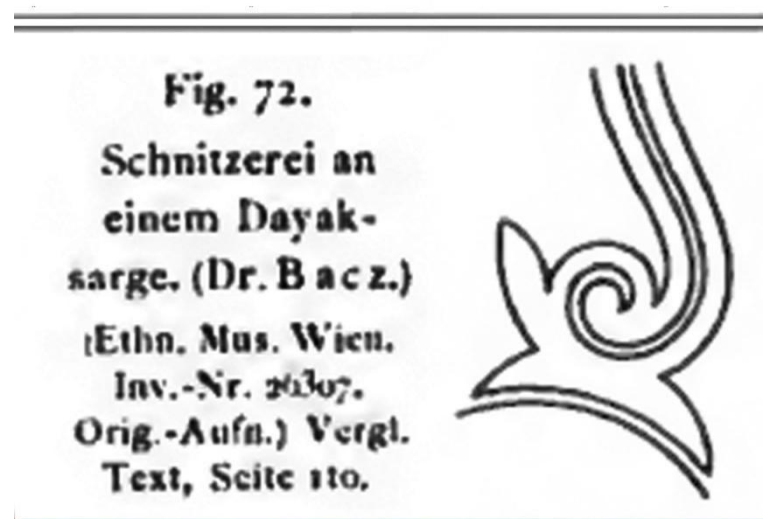
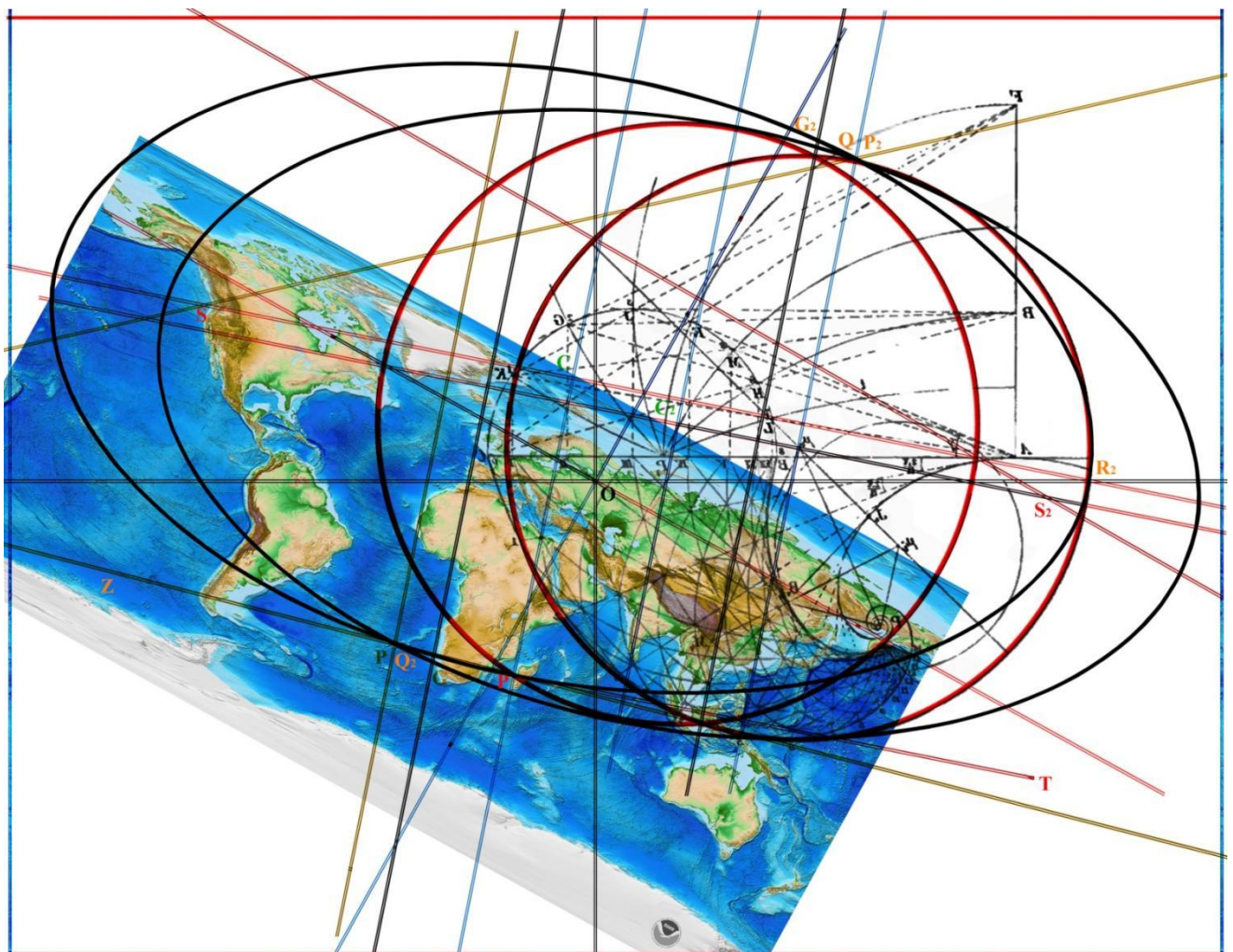
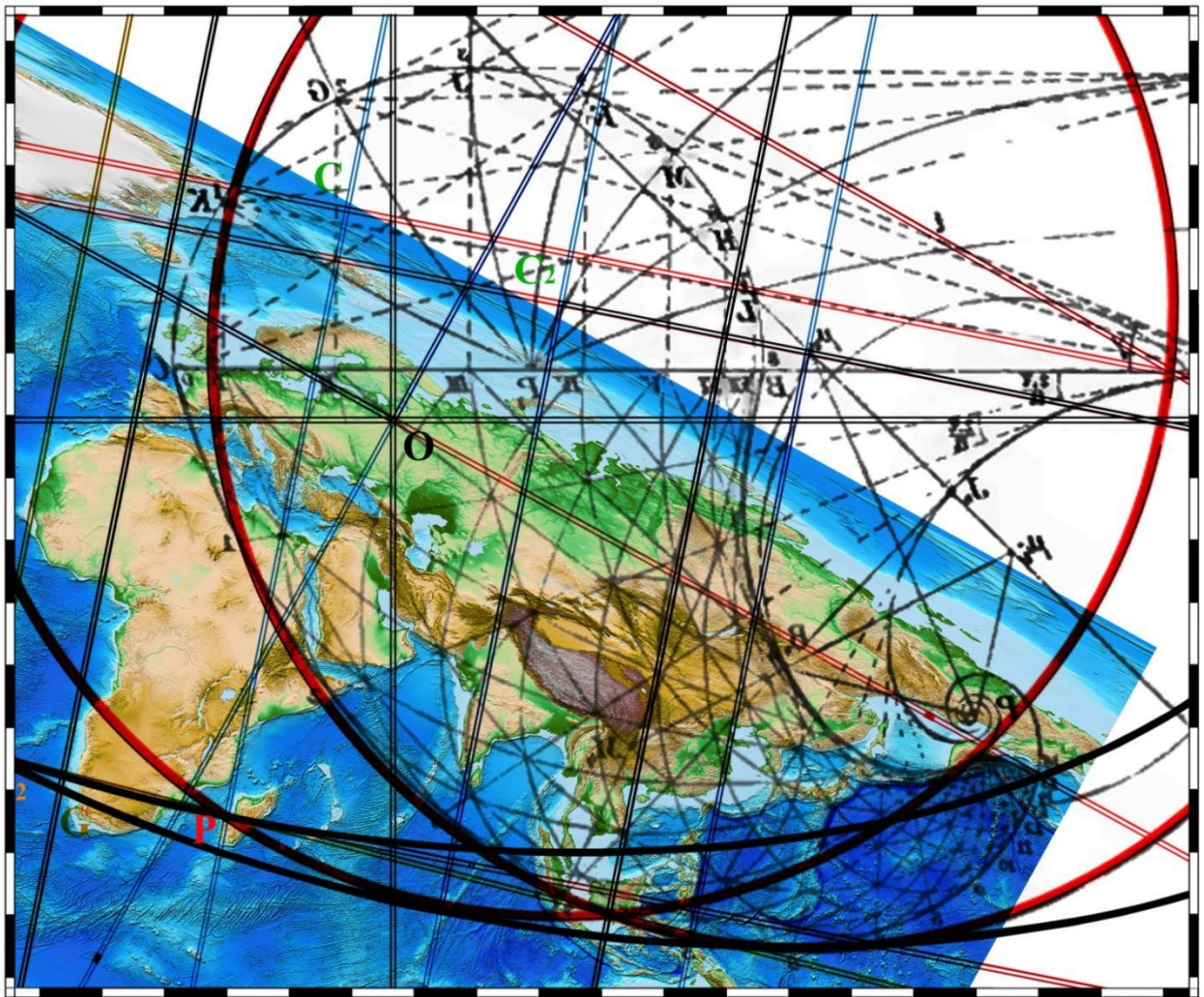
Fig. 2.

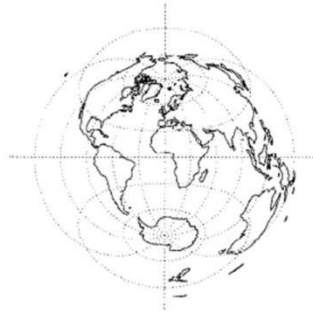
Spirale derselben Schar ist. Sämtliche Krümmungslinien zweiter Art erscheinen in der Projektion auf die Symmetrielinie als logarithmische Spiralen derselben Schar. Die beiden Scharen von Krümmungslinien sind zugleich Isothermen.

In der Figur 2 ist die quadratische Einteilung der Fläche folgendermaßen konstruiert worden, wobei der sichtbare und der unsichtbare Teil der Einteilung einander decken.

23*

Sumber: Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. 1905:337.. Archiv der Mathematik und Physik. Leibzig und Berlin: Druck und Verlag von B.G. Teubner. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Bagi Suku Dayak, *loxodromen* ini tergambar seperti tercetak pada buku karya Hein, Alois Raimund (1890: 110) berjudul 'Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo' (Wien: Alfred Holder) yang saya sajikan pada kutipan ini:

Sumber: Hein, Alois Raimund. 1890: 110. Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo. Wien: Alfred Holder. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Februari 2017).

Azimuthal Equidistant Projection

An AZIMUTHAL PROJECTION which is neither equal-AREA nor CONFORMAL. Let ϕ_1 and λ_0 be the LATITUDE and LONGITUDE of the center of the projection, then the transformation equations are given by

$$x = k' \cos\phi \sin(\lambda - \lambda_0) \quad (1)$$

$$y = k'[\cos\phi_1 \sin\phi - \sin\phi_1 \cos\phi \cos(\lambda - \lambda_0)]. \quad (2)$$

Here,

$$k' = \frac{c}{\sin c} \quad (3)$$

and

$$\cos c = \sin\phi_1 \sin\phi + \cos\phi_1 \cos\phi \cos(\lambda - \lambda_0), \quad (4)$$

where c is the angular distance from the center. The

Sumber: Weisstein, Eric W. 1998: 89. CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1. London: CRC Press. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Remote sensing

Pada tulisan *Masetti, Giuseppe; Sacile, Roberto;* dan *Trucco, Andrea* (*2011:82*) yang dipublikasikan oleh *Italian Journal of Remote Sensing* berjudul 'Remote Characterization of Seafloor Adjacent to Shipwreeks using Mosaicking and Analysis of Backscatter Response' (*Genova, Italy*) terdapat gambar *remote sensing* seperti ini:

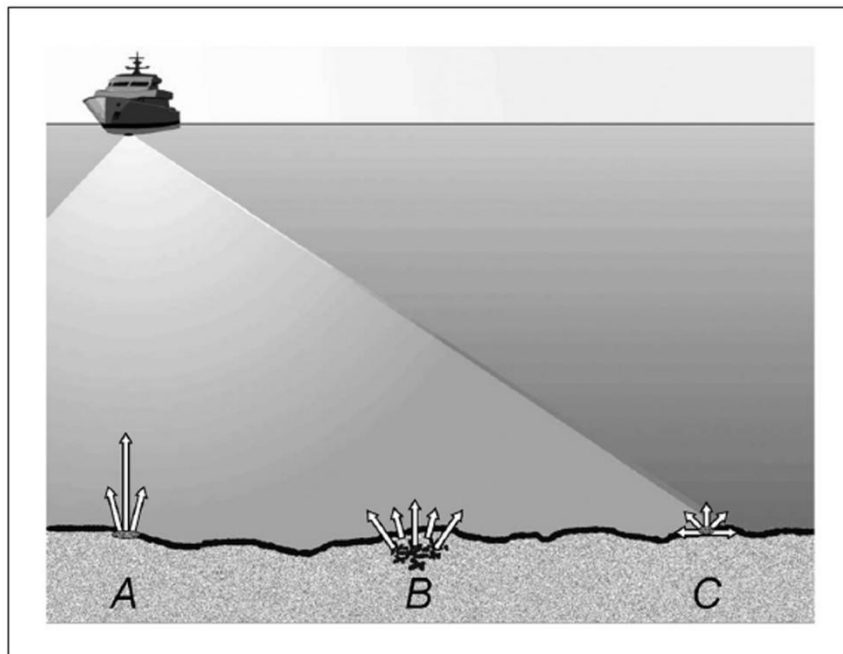
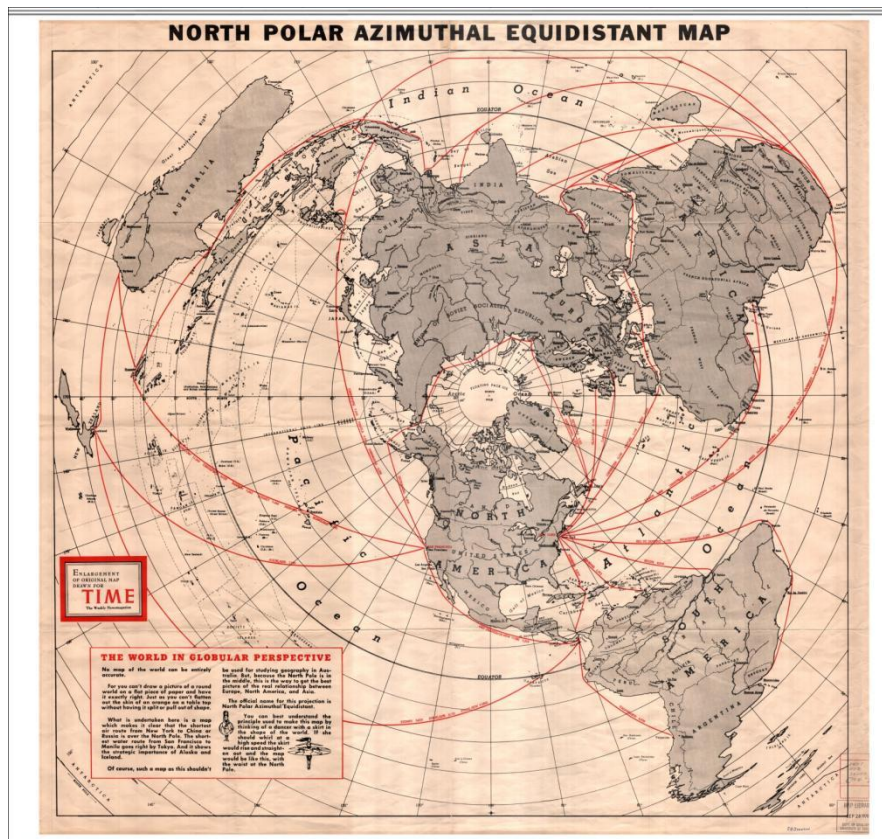



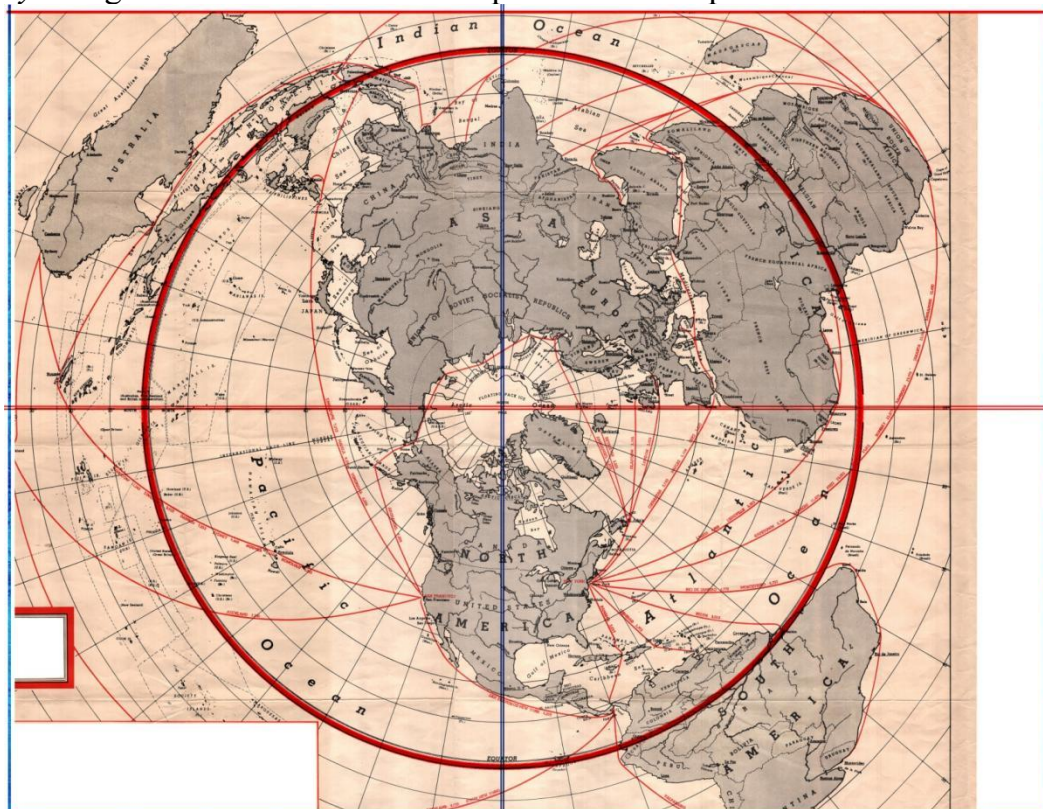
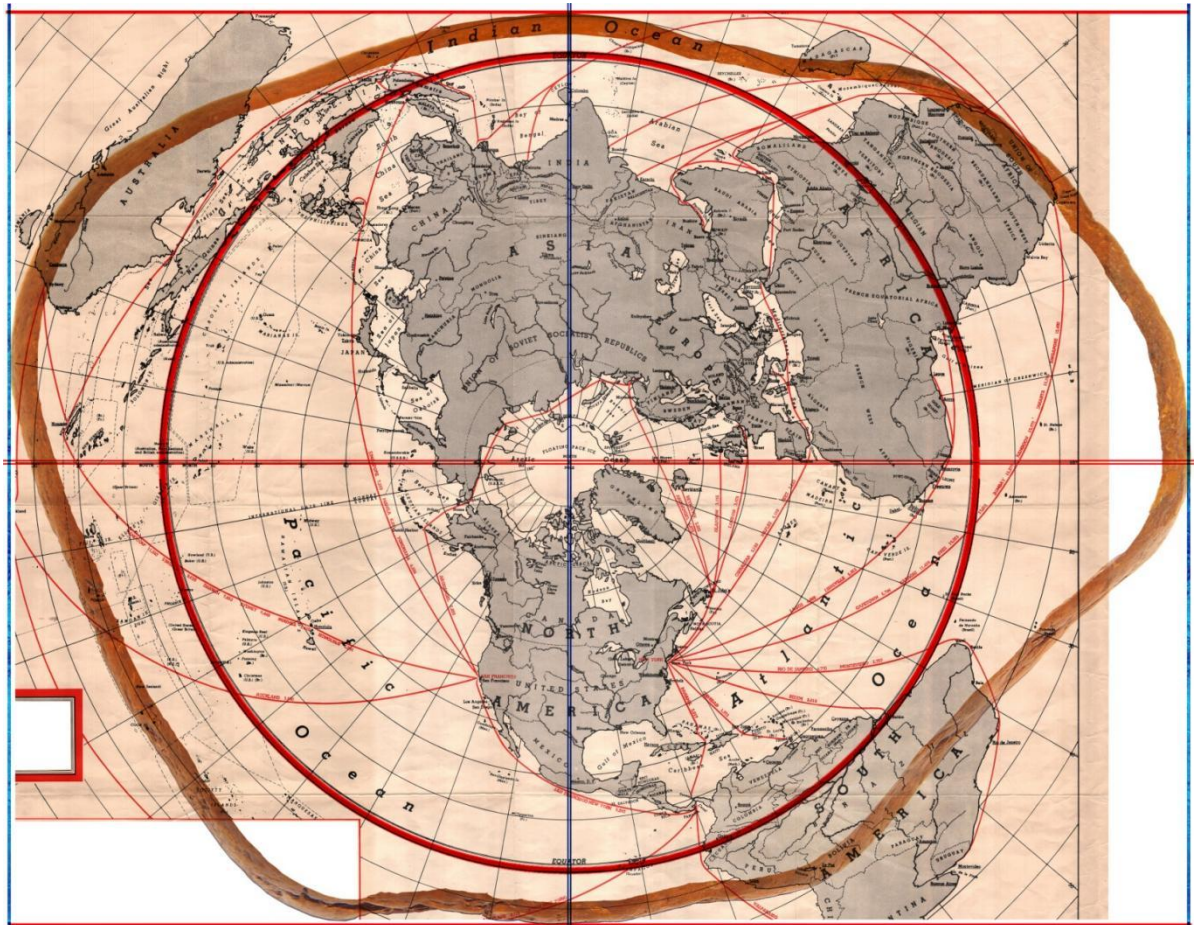
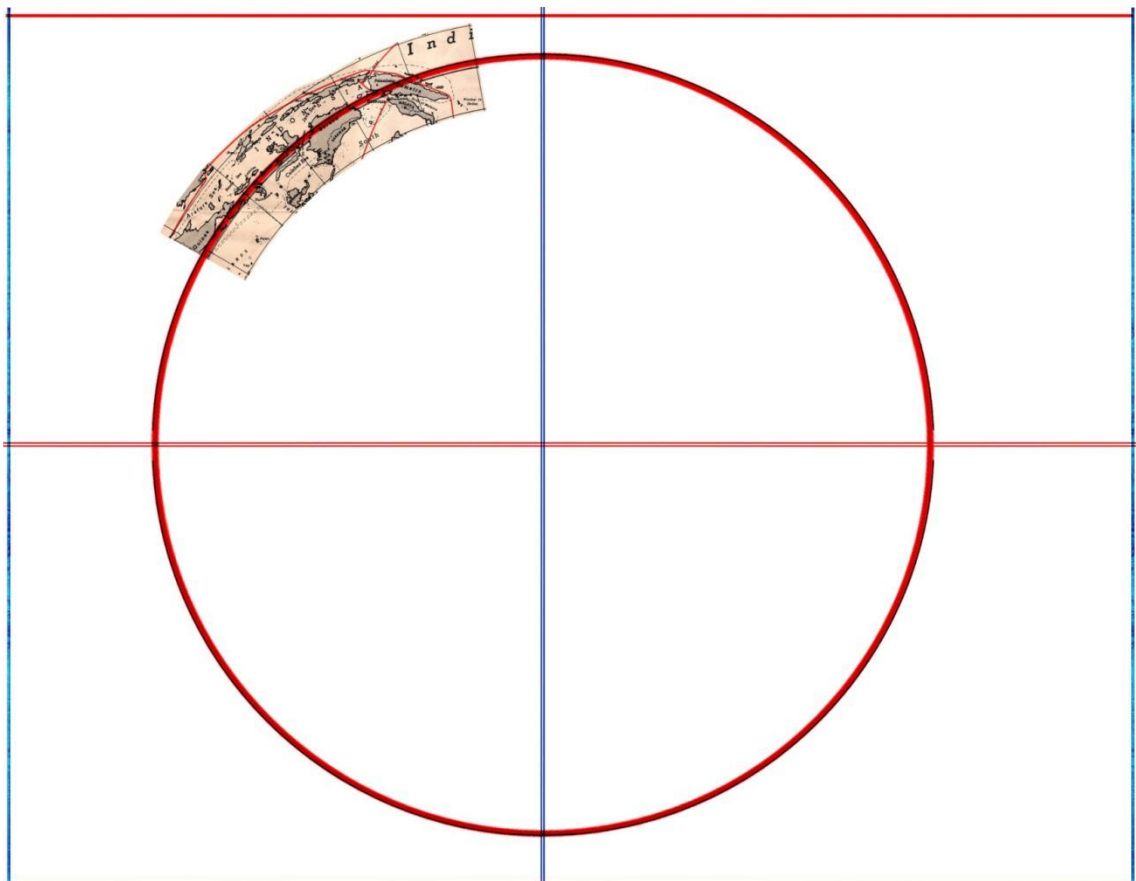
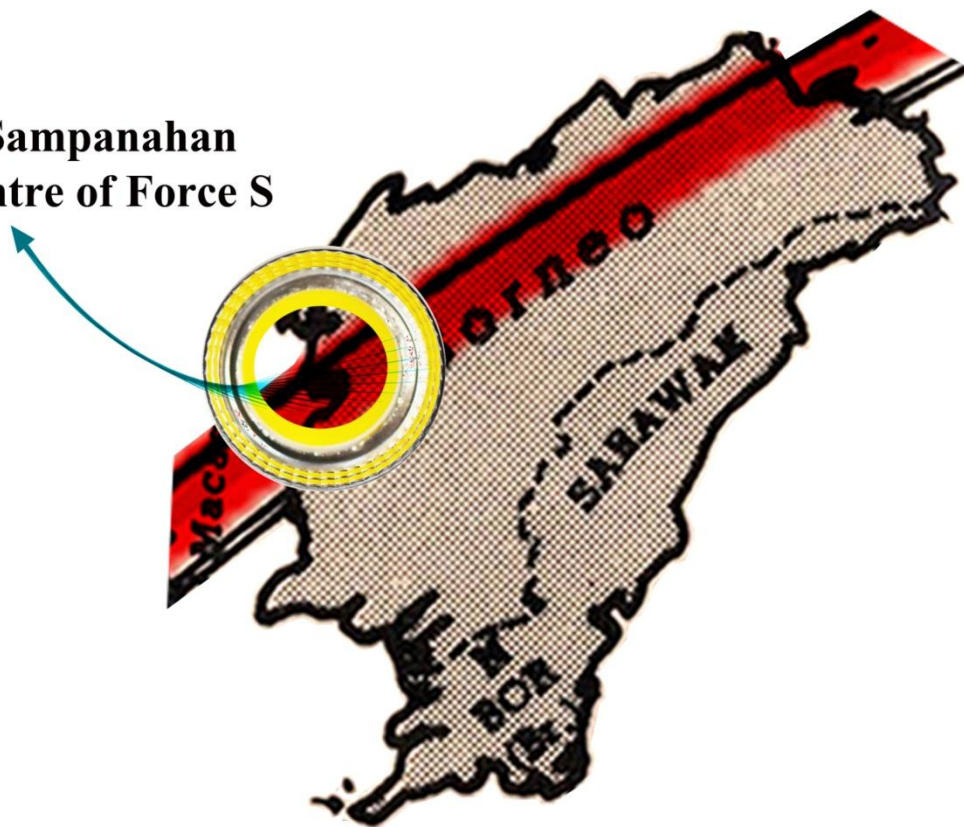
Figure 4 – Processes involved in the backscatter response: A) facets reflection, B) volume heterogeneities and C) scatterers.

Sumber: Masetti, Giuseppe; Sacile, Roberto; Trucco, Andrea. 2011:82. Italian Journal of Remote Sensing: Remote Characterization of Seafloor Adjacent to Shipwreeks using Mosaicking and Analysis of Backscatter Response. Genova, Italy. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

***Azimuthal Equidistant Projection* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)**

8.9. *Resemblance* pada Peta Bumi *Azimuthal Equidistant Projection* terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Peta Bumi yang digunakan:

Sumber: http://www.maps_library_utoronto.ca. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Proses *contiguity* menghasilkan *resemblance* berupa Peta Padu seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil contiguity berupa gambar yang dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Bab 9

Similarity and Contrast

9.1. *Similarity in One Stone*

Selain *similarity* yang telah saya sajikan dan paparkan pada halaman terdahulu, pada bab ini saya sajikan beberapa *similarity* pada Batu Levria MAR (0110) yakni (1) *similarity* dengan perbesaran padu; *similarity* gores rupa lokasi *the origin* pada Batu Levria MAR (0110) terhadap keseluruhan sisi *upward* Batu Levria AR (0110) dan (3) *similarity* antara sisi *down5ard* terhadap sisi *upward.*

9.1.1. *Similarity* dengan Perbesaran Padu

Pada sisi *upward* figur Batu Levria AR (0110) terdapat beberapa kesamaan gores rupa, diantaranya kesamaan gores rupa Singa Kutub seperti ini:

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

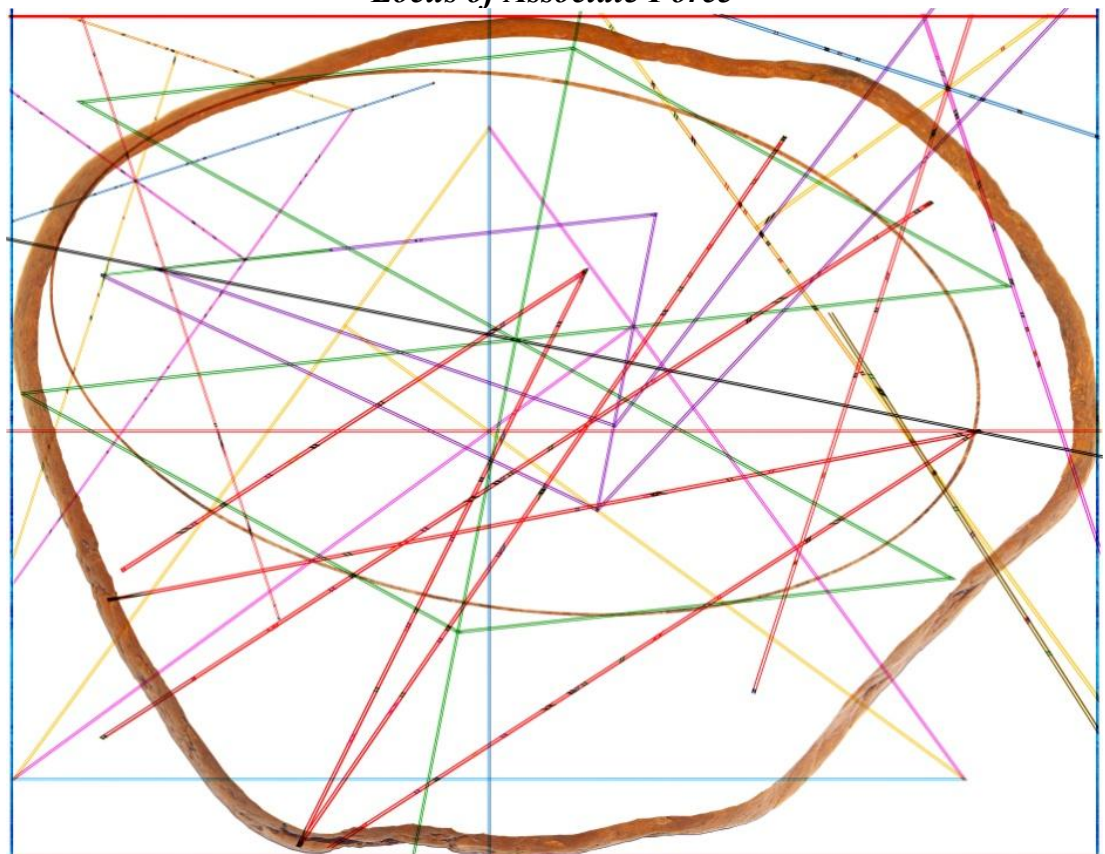
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

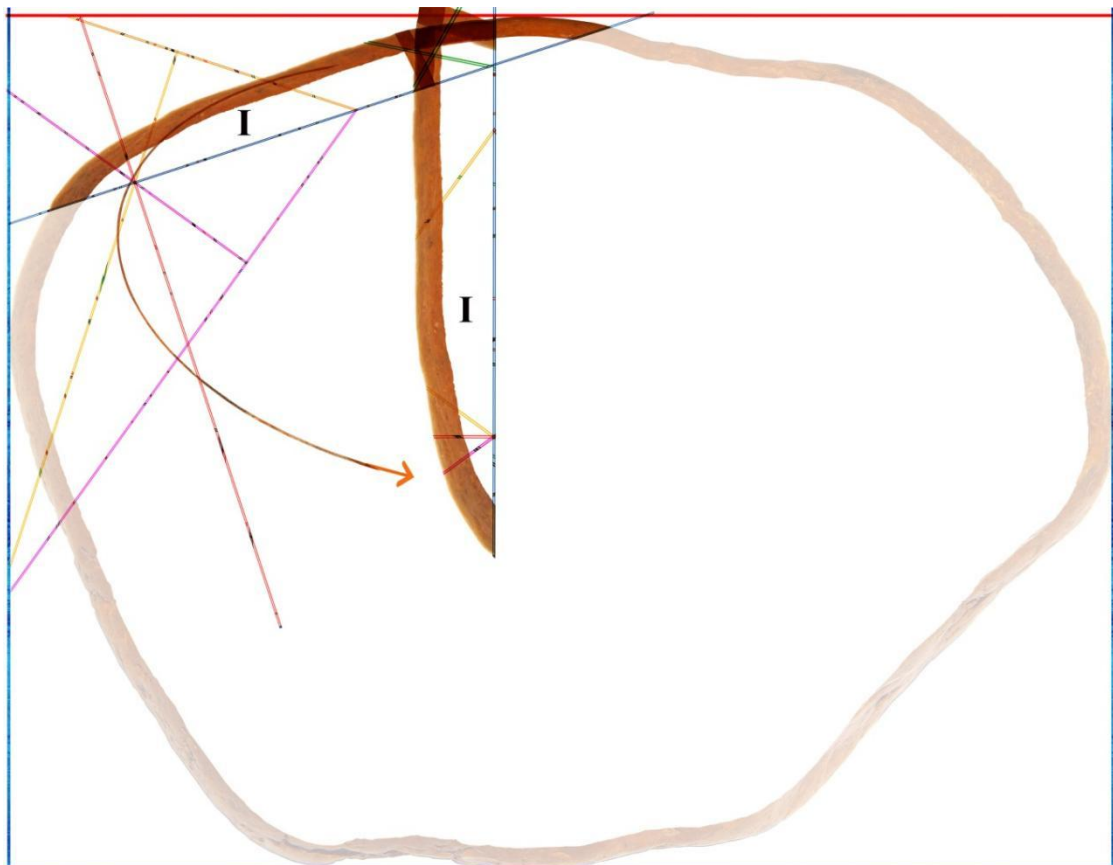
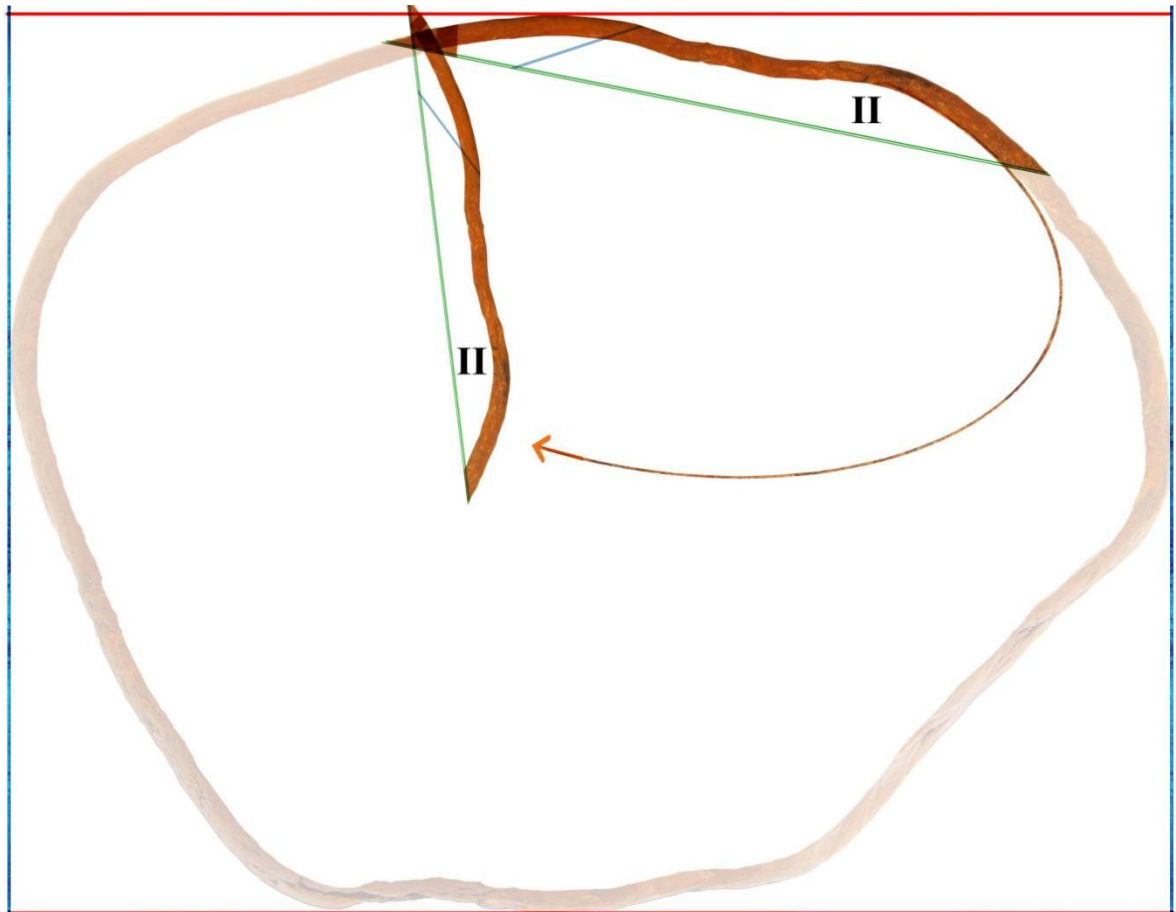
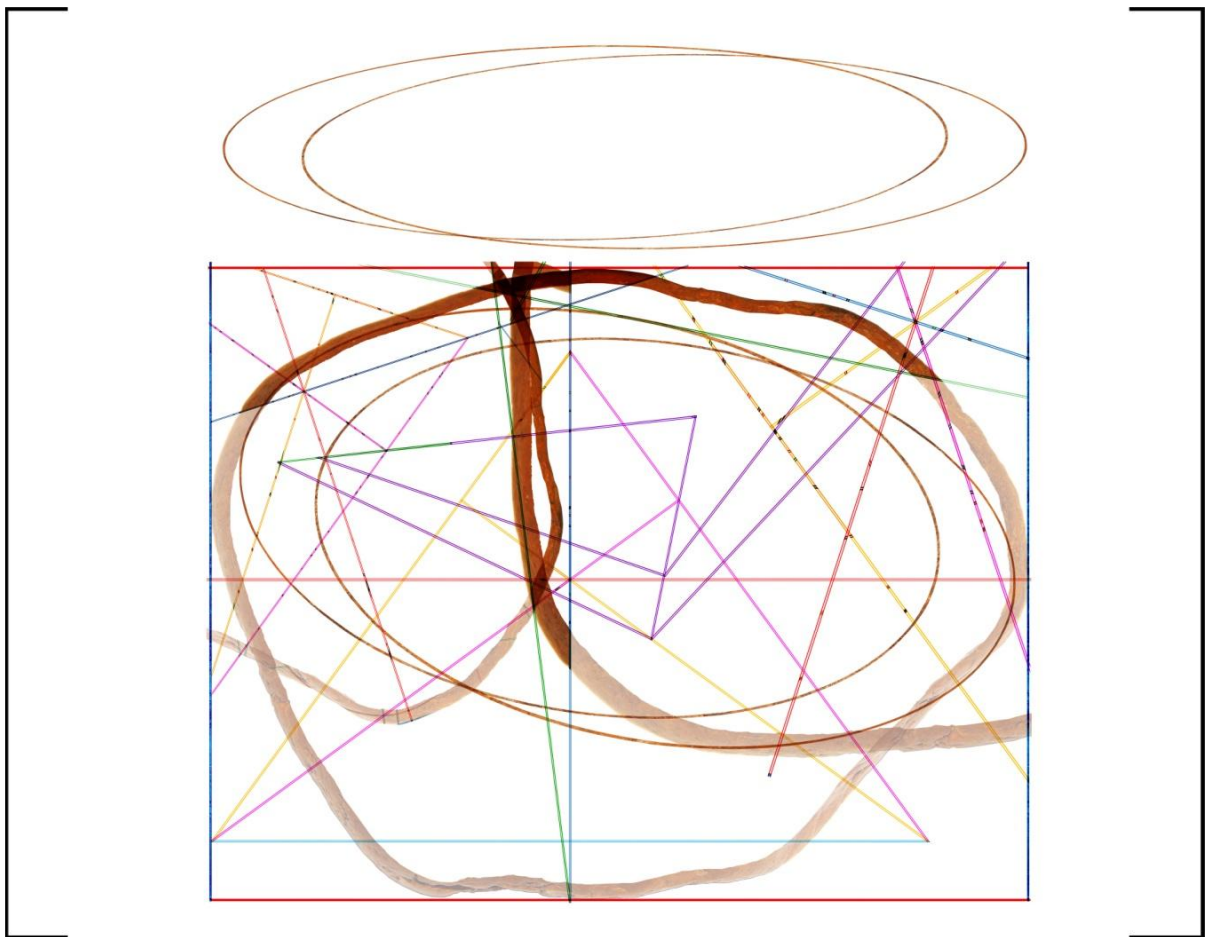
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Locus of Associate Force

Locus of Associate Force

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Planar (Orthographic)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Earth's Motion: Translation and Rotation

Gerakan berupa translasi dan rotasi ini memang merupakan ciri khas gerakan Bumi. Pada buku karya Henry Worms (1862:24-25) berjudul '*The Earth and Its Mechanism: Being an Account of the Various Proofs of the Rotation of the Earth*' dapat terbaca bahwa berdasarkan prinsip mekanika, jika *motion* dikomunikasikan dengan *mass* dalam beragam arah melalui pusat gravitasi (*the centre of gravity*), maka pasti terdapat 2 gerakan, yakni: (1) *translation* dan (2) *rotation.* Merunut pemikiran Worms, pada gerakan *translation* setiap partikel bergerak dengan mengambil bagian yang sama, sedangkan pada gerakan *rotation,* akibat yang ditimbulkannya hanya terjadi pada partikel-partikel yang berlekatan injit padu keluar dari *the axis.* Pada kenyataannya, kedua gerakan ini tidak terikat satu sama lain dan andaipun terjadi perbedaan tenaga pada pusat gravitasi, maka akibat yang ditimbulkannya hanya mengubah jalur *rectilinear* pada gerakan *translation* menjadi *a curvilinear orbit* tanpa mempengaruhi *the axis* dan kecepatan gerak *rotation.* Kutipan tulisan Worms ini dapat dibaca pada gambar ini:

THE EARTH'S MOTION. 25

It is a principle of mechanics, that if motion be communicated to a mass in any other direction than through its centre of gravity, it will acquire two motions, one of translation, of which all the particles partake equally, the other of rotation, which affects only those which lie without the axis. It is a remarkable fact that these two motions are independent of each other, and if the different impulses of a central force were to act on a globe possessing these two motions, the effect would be only to change its rectilinear path of translation into a curvilinear orbit without disturbing the axis and velocity of rotation.

Sumber: Worms, Henry. 1862.:25 The Earth and Its Mechanism: Being an Account of the Various Proofs of the Rotation of the Earth. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Hanya saja Worms menegaskan bahwa untuk mengetahui gerakan Bumi yang sesungguhnya hanya dapat kita jangkau melalui spekulasi berdasarkan beragam kemungkinan. Kutipan tulisan Worm tentang ini dapat dibaca pada gambar ini:

CHAPTER II.

THE PROBABILITIES OF THE EARTH'S MOTION.

THE earth being a globular mass floating freely in space, without pedestal or material suspension to keep it in its place, it follows that if once this globe received an impulse, it would move for ever in a straight line, since there is no friction and no resisting medium.

Now, if we grant the possibility of a power existing capable of communicating this impulse, we can easily imagine that this globe should be in motion.

But we may carry our speculation on the probabilities of this case much further.

FIG. 1.

Sumber: Worms, Henry. 1862:24. The Earth and Its Mechanism: Being an Account of the Various Proofs of the Rotation of the Earth. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Motion of Force

Poin S bergerak, karenanya poin S merupakan *locus*

LOCUS. EQUATION TO A LOCUS.

36. WHEN a point moves so as always to satisfy a given condition, or conditions, the path it traces out is called its Locus under these conditions.

For example, suppose O to be a given point in the plane of the paper and that a point P is to move on the paper so that its distance from O shall be constant and equal to a. It is clear that all the positions of the moving point must lie on the circumference of a circle whose centre is O and whose radius is a. The circumference of this circle is therefore the "Locus" of P when it moves subject to the condition that its distance from O shall be equal to the constant distance a.

37. Again, suppose A and B to be two fixed points in the plane of the paper and that a point P is to move in the plane of the paper so that its distances from A and B are to be always equal. If we bisect AB in C and through it draw a straight line (of infinite length in both directions) perpendicular to AB, then any point on this straight line is at equal distances from A and B. Also there is no point, whose distances from A and B are the same, which does not lie on this straight line. This straight line is therefore the "Locus" of P subject to the assumed condition.

Sumber: Loney, S.L. 1895:024. The Elements of Coordinate Geometry. London: MacMillan and Co. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

39. One single equation between two unknown quantities x and y, *e.g.*

$$x + y = 1 \qquad (1),$$

cannot completely determine the values of x and y.

Such an equation has an infinite number of solutions.

All these points are respectively represented by the points $P_1, P_2, P_3, \ldots P_{16}$, and they will all be found to lie on the dotted circle whose centre is O and radius is 2.

Also, if we take any other point Q on this circle and its ordinate QM, it follows, since $OM^2 + MQ^2 = OQ^2 = 4$, that the x and y of the point Q satisfies (1).

The dotted circle therefore passes through all the points whose coordinates satisfy (1).

In the language of Analytical Geometry the equation (1) is therefore the equation to the above circle.

41. As another example let us trace the locus of the point whose coordinates satisfy the equation

$$y^2 = 4x \qquad (1).$$

If we give x a negative value we see that y is impossible; for the square of a real quantity cannot be negative.

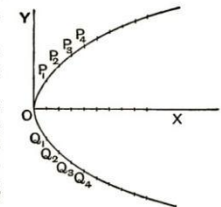
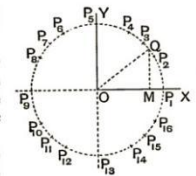
We see therefore that there are no points lying to the left of OY.

If we give x any positive value we see that y has two real corresponding values which are equal and of opposite signs.

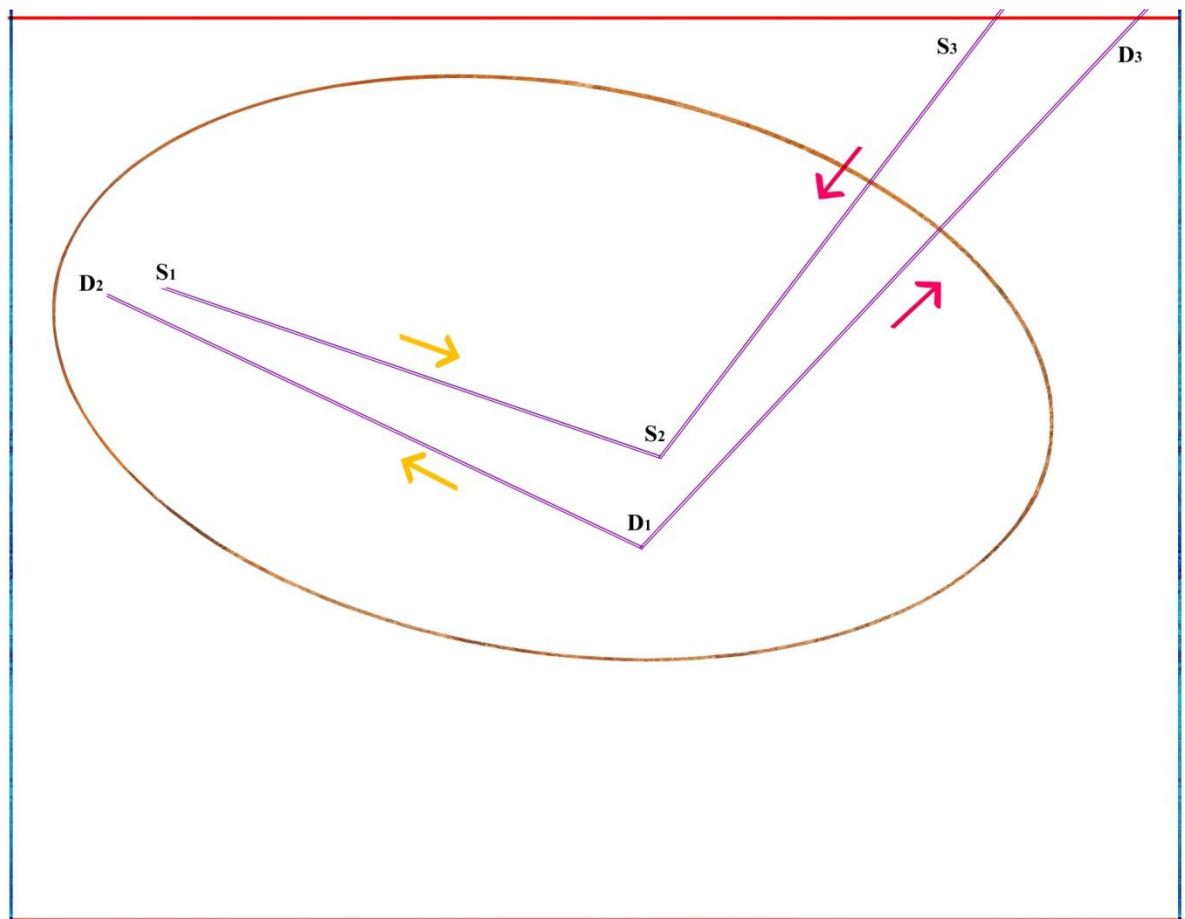
The following values, amongst an infinite number of others, satisfy (1), viz.

$$\left.\begin{array}{l} x=0, \\ y=0 \end{array}\right\}, \left.\begin{array}{l} x=1, \\ y=+2 \text{ or } -2 \end{array}\right\}, \left.\begin{array}{l} x=2, \\ y=2\sqrt{2} \text{ or } -2\sqrt{2} \end{array}\right\},$$

$$\left.\begin{array}{l} x=4 \\ y=+4 \text{ or } -4 \end{array}\right\}, \ldots \left.\begin{array}{l} x=16, \\ y=8 \text{ or } -8 \end{array}\right\}, \ldots \left.\begin{array}{l} x=+\infty, \\ y=+\infty \text{ or } -\infty \end{array}\right\}.$$

The origin is the first of these points and P_1 and Q_1, P_2 and Q_2, P_3 and Q_3, ... represent the next pairs of points.

Sumber: Loney, S.L. 1895:025 dan 27. The Elements of Coordinate Geometry. London: MacMillan and Co. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

The less its gravity is, for the quantity of its matter, or the greater the velocity with which it is projected, the less will it deviate from a rectilinear course, and the farther it will go. If a leaden ball, projected from the top of a mountain by the force of gunpowder with a given velocity, and in a direction parallel to the horizon, is carried in a curve line to the distance of two miles before it falls to the ground; the same, if the resistance of the air were taken away, with a double or decuple velocity, would fly twice or ten times as far. And by increasing the velocity, we may at pleasure increase the distance to which it might be projected, and diminish the curvature of the line, which it might describe, till at last it should fall at the distance of 10, 30, or 90 degrees, or even might go quite round the whole earth before it falls; or lastly, so that it might never fall to the earth, but go forward into the celestial spaces, and proceed in its motion *in infinitum.*

Sumber: Newton, Sir Isaac. 1846:75. Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

9.1.2. *Similarity* antara Gores Rupa *The Origin* pada Batu Levria MAR (0110) terhadap Keseluruhan Sisi *Upward* Batu Levria MAR (0110).

Gores Rupa *The Origin* pada Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

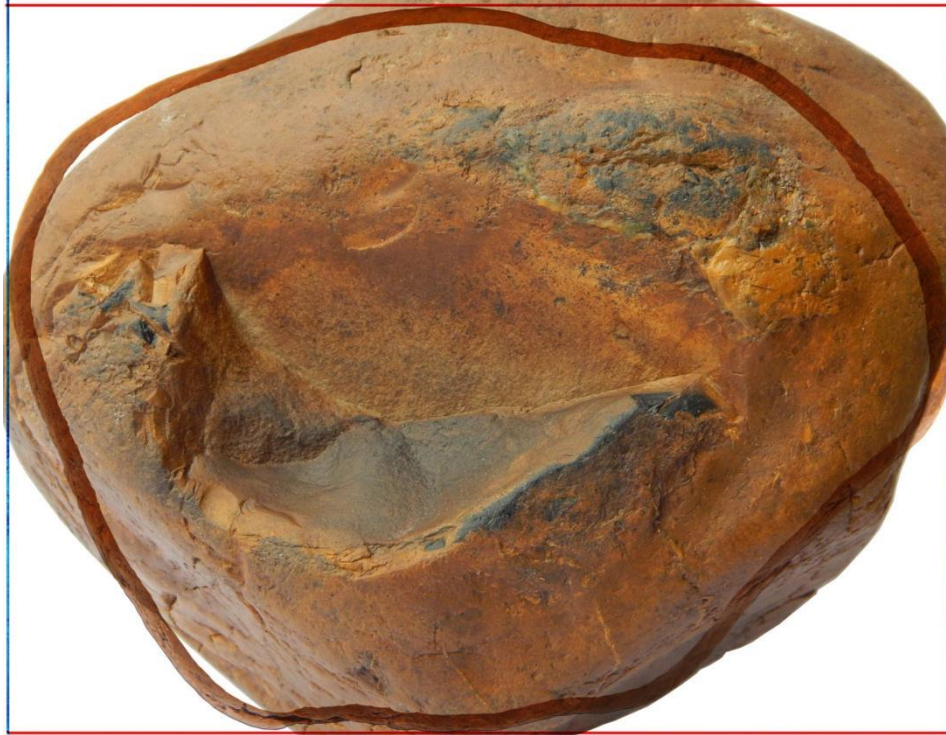
Kepaduan Gores Rupa *The Origin* pada Batu Levria MAR (0110) terhadap Keseluruhan Sisi *Upward* Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Kepaduan Gores Rupa *The Origin* pada Batu Levria MAR (0110) terhadap Keseluruhan Sisi *Upward* Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

9.1.3. *Similarity* antara Sisi *Downward* Batu Levria MAR (0110) terhadap Sisi *Upward* Batu Levria MAR (0110)

Posisi Padu Sisi *Downward* terhadap Sisi *Upward* Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Ilustrasi Kepaduan Posisi Padu Sisi *Downward* terhadap Sisi *Upward* Batu Levria MAR (0110)

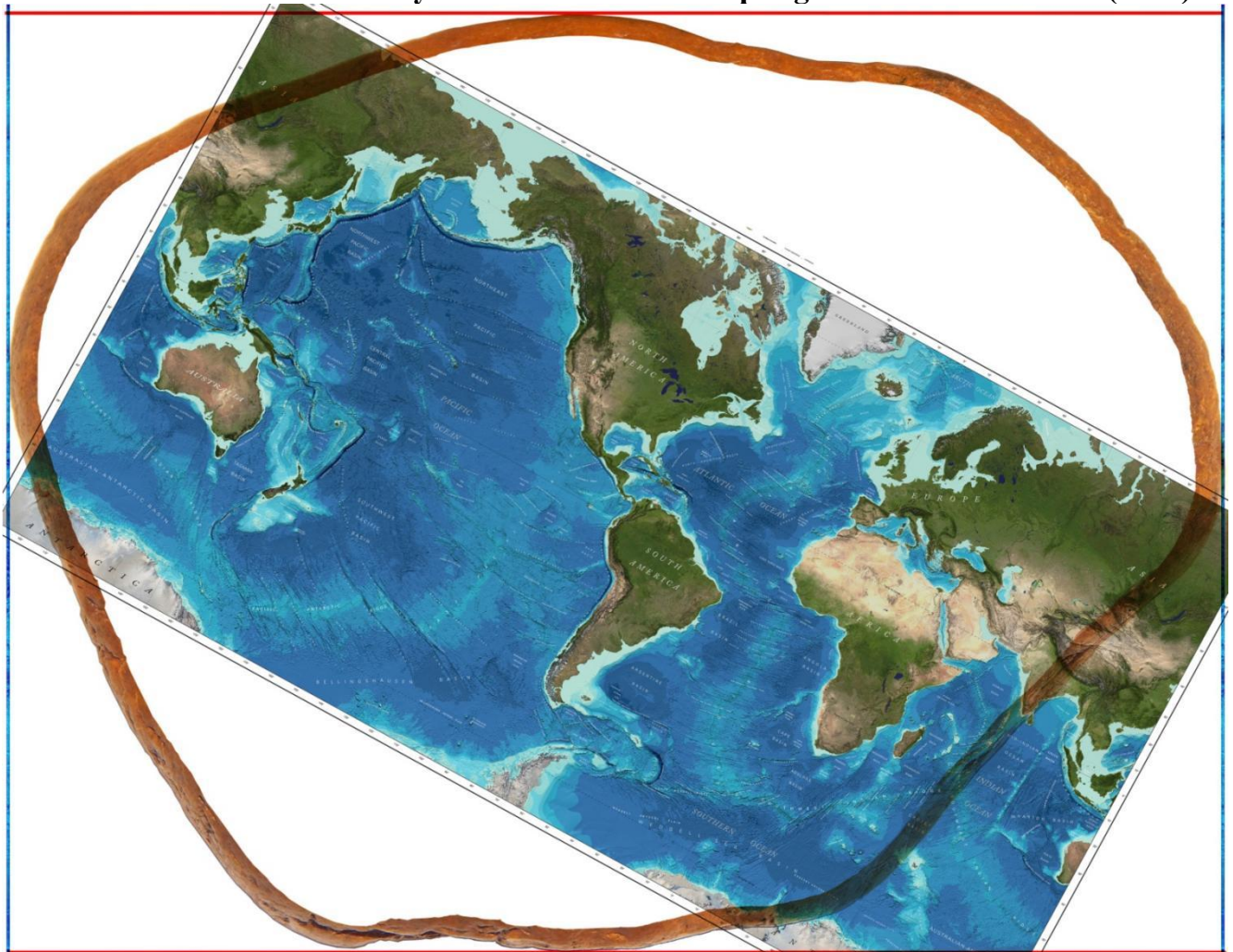
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

9.2. *Contrast Maps*

Hingga Agustus 2017, saya telah menghasilkan 5 postur padu Peta Bumi yakni:

1. Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Merkator terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) yang rampung saya buat pada Februari 2017 merevisi peta serupa pada buku karya Ardiansyah, Levri. 2016. *Induction of Science of Administration.* Jatinangor: Unpad Press;
2. Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Rectangular terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) yang rampung saya buat pada Maret 2017 juga merevisi peta serupa pada buku karya Ardiansyah, Levri. 2016. *Induction of Science of Administration.* Jatinangor: Unpad Press;
3. Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (1) terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) yang rampung saya buat pada Juli 2017;
4. Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (2) terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) yang rampung saya buat pada Agustus 2017;
5. Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) yang rampung saya buat pada Agustus 2017.

Kepaduan satu postur padu peta terhadap postur padu peta satunya lagi merupakan *contrast,* karena setiap peta merupakan benda yang berbeda (*unlike object*). Pada postur padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (1) berbeda terhadap postur padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (2) pada proyeksi yang digunakan. Demikian pula postur padu Peta Bumi berbagai proyeksi tentu berbeda karena perbedaan proyeksinya.

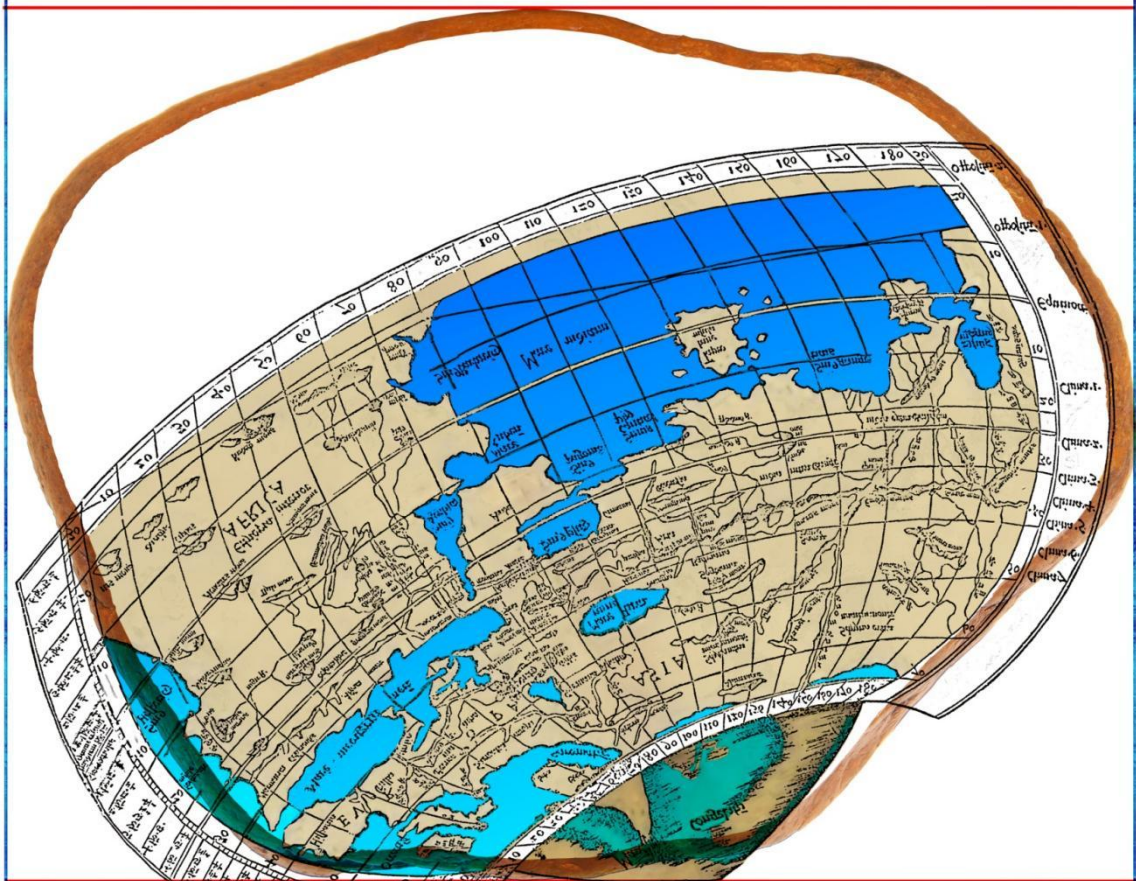
Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Merkator terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Februari 2017)

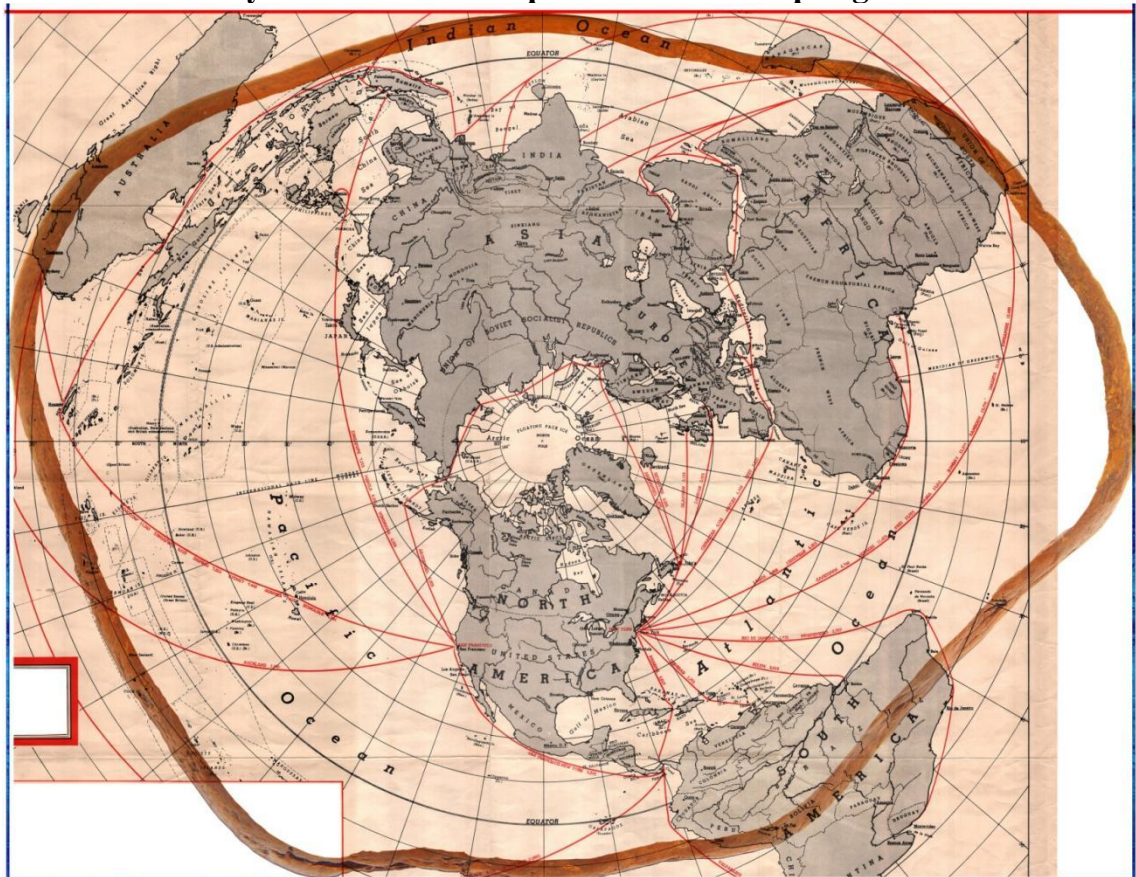
Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Rectangular terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

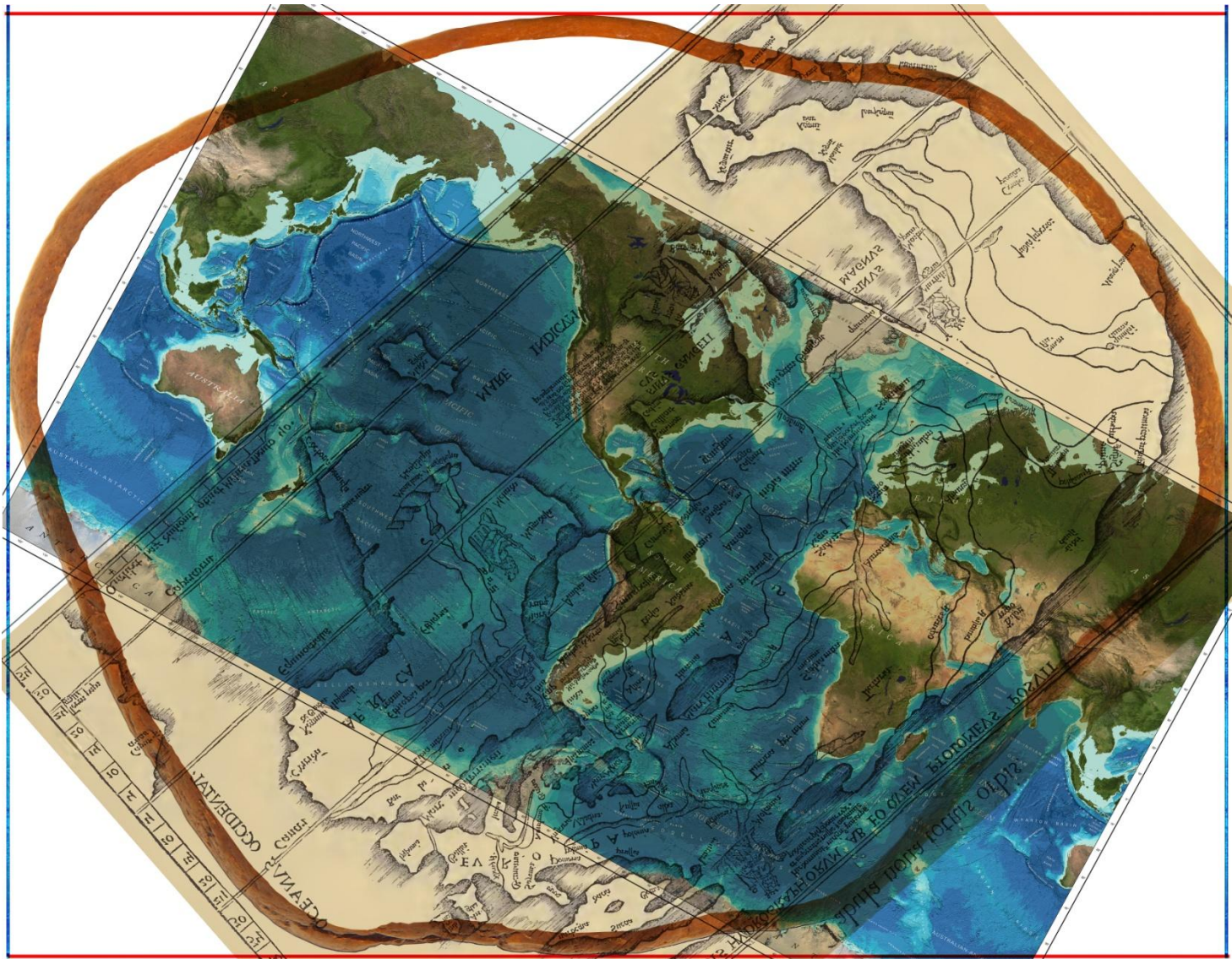
Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Maret 2017)

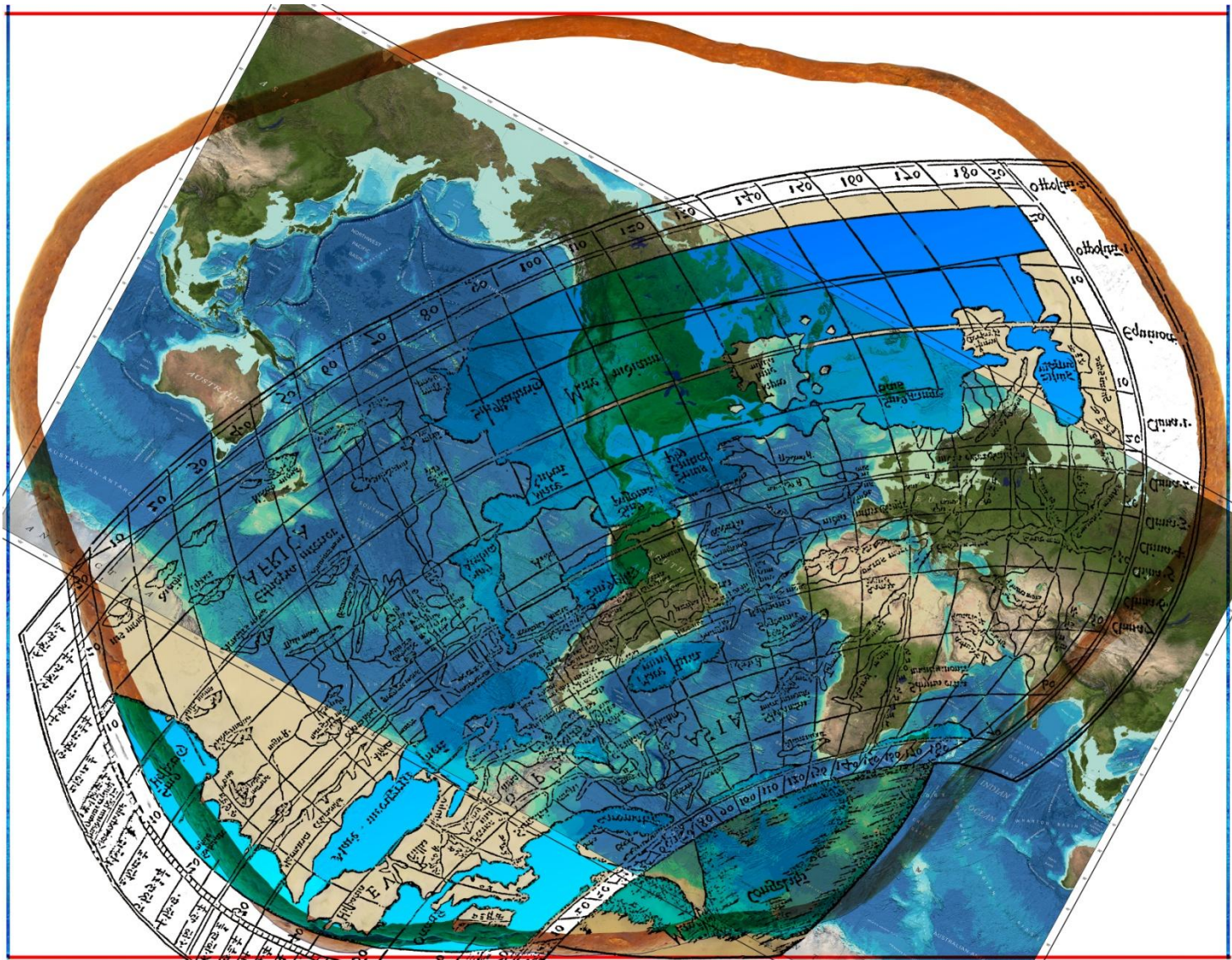
Postur Padu Peta Bumi Karya Clavdii Ptolemaei (1) terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

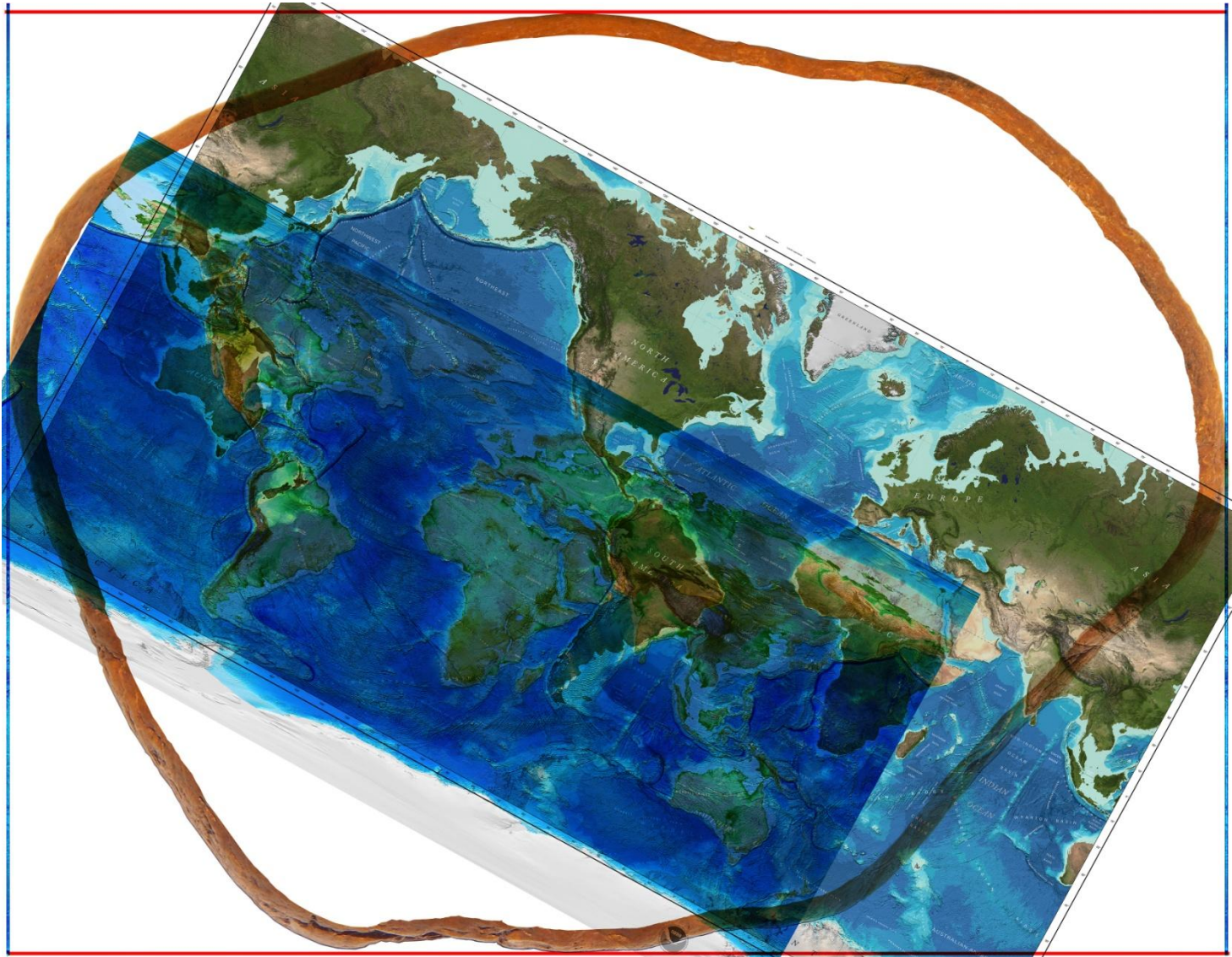
Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017)

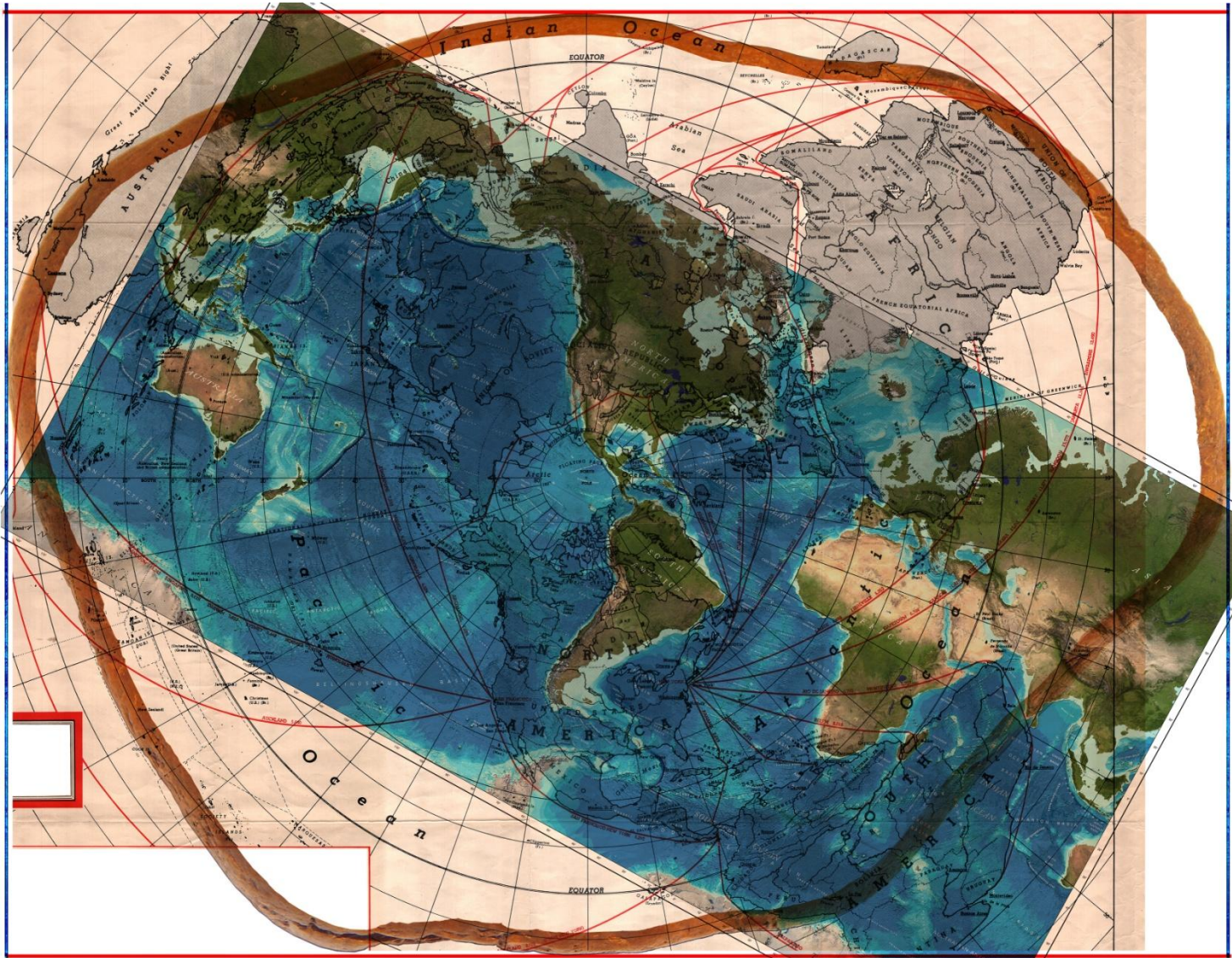
Postur Padu Peta Bumi Karya Clavdii Ptolemaei (2) terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

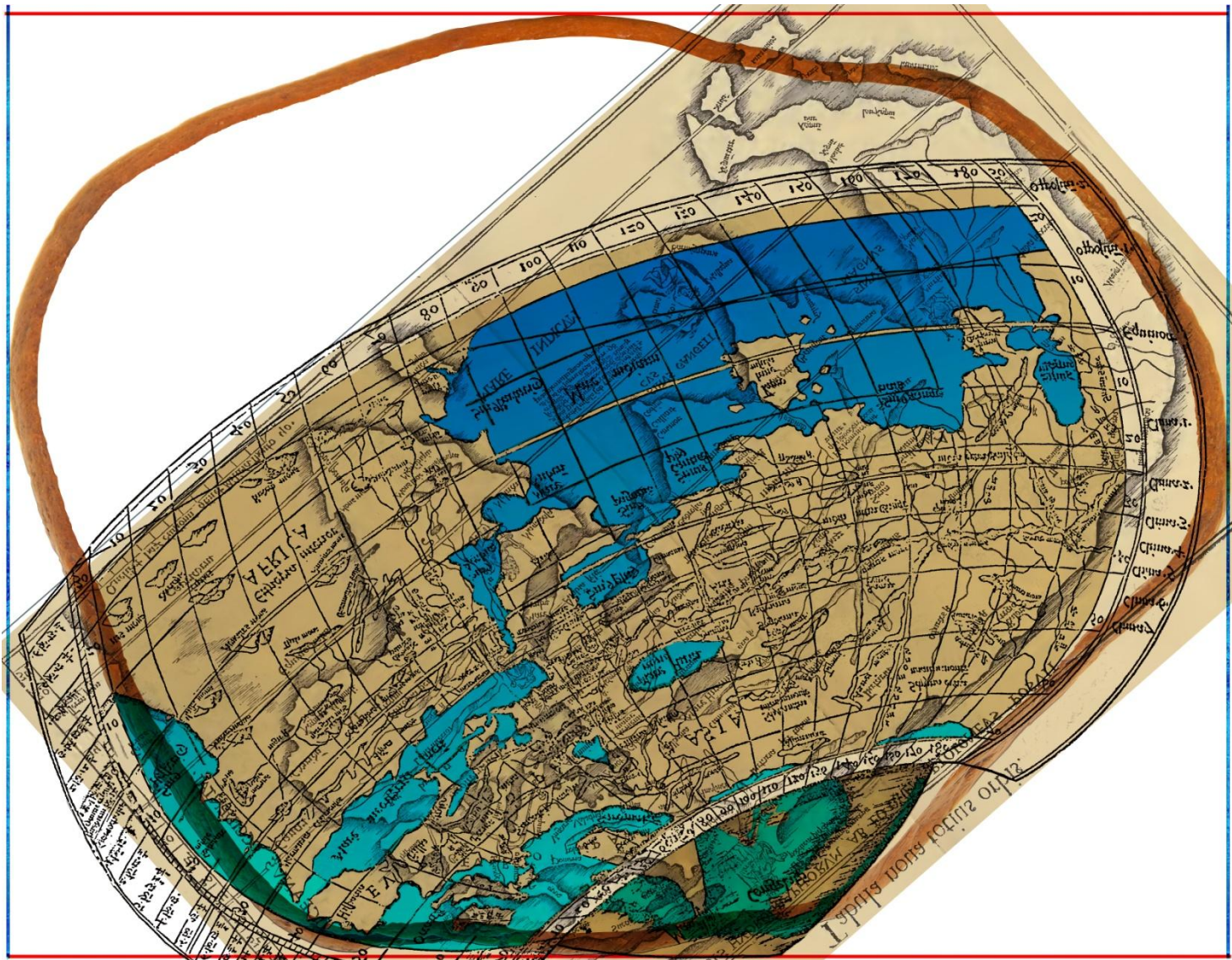
Postur Padu Peta Bumi Pryeksi Azimuthal Equidistant terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

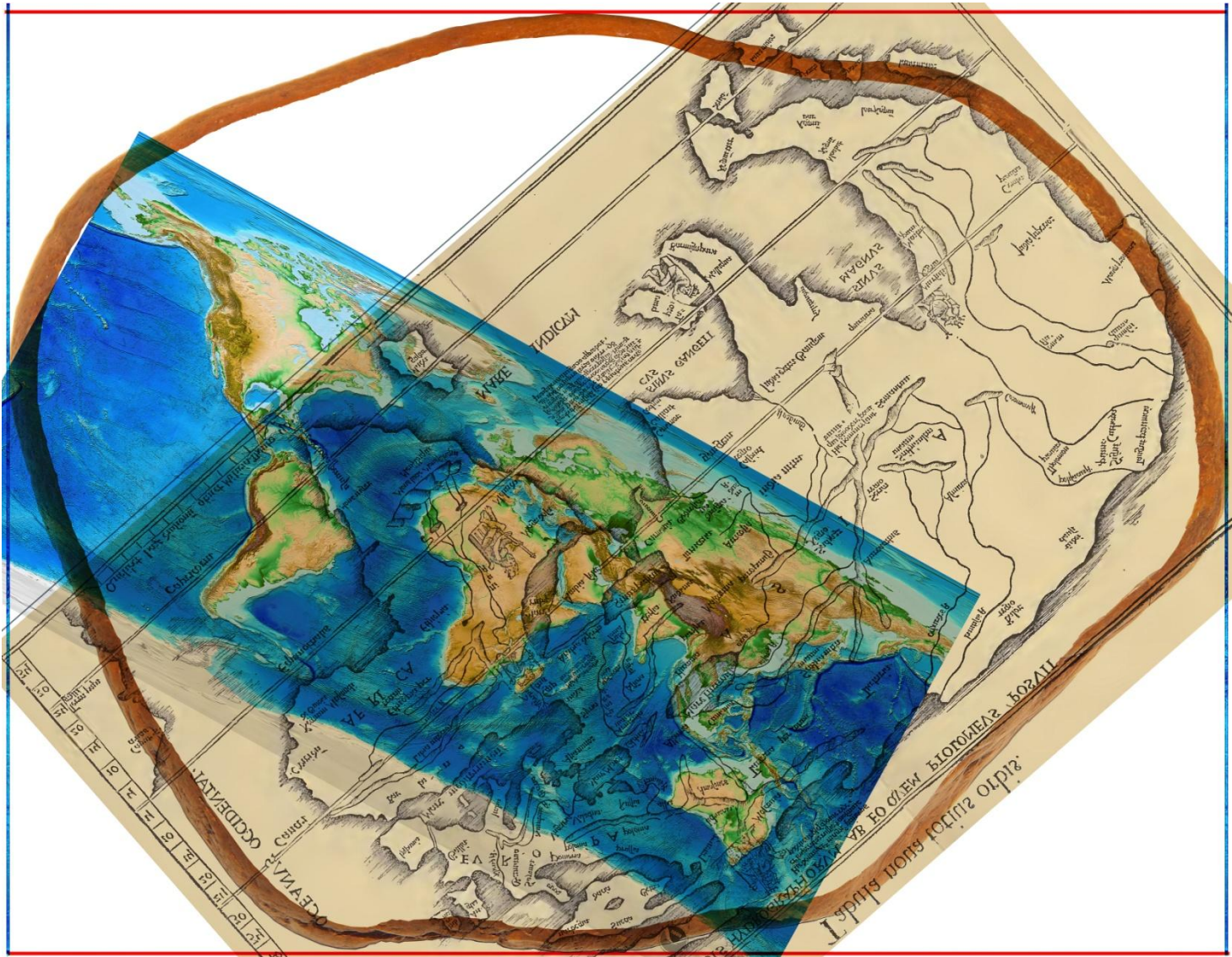
9.2.1. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Merkator terhadap Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (1)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

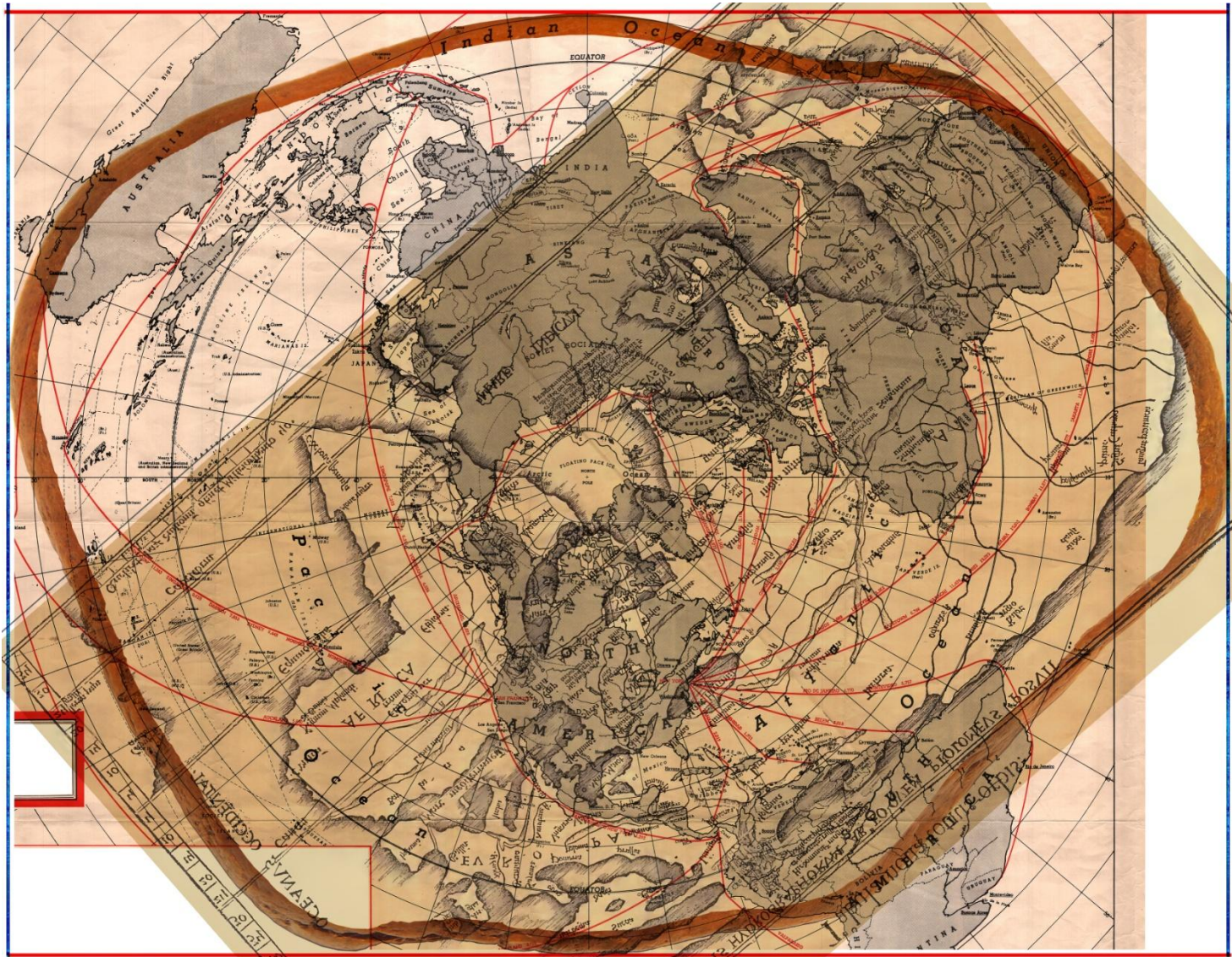
9.2.2. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Merkator terhadap Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (2)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

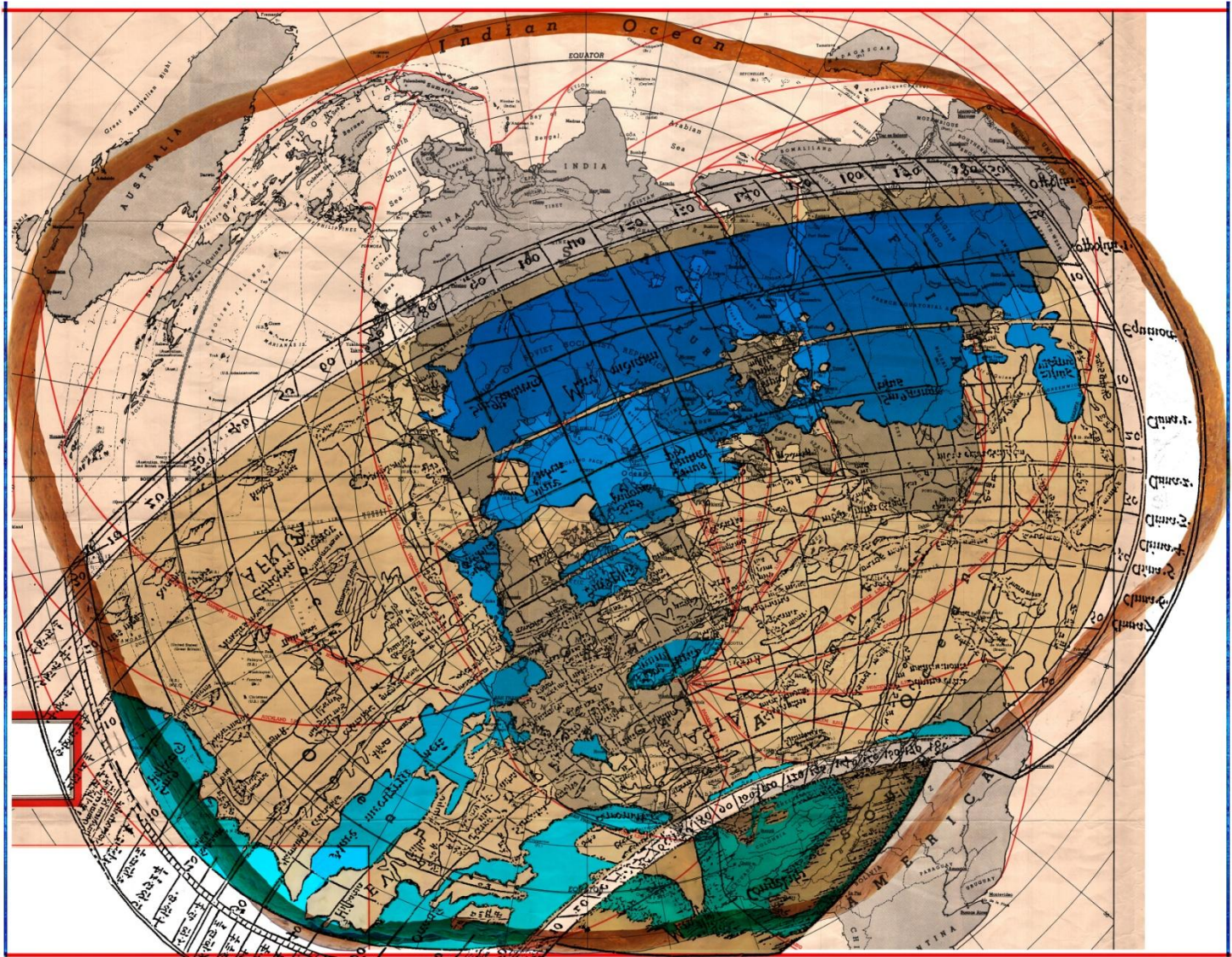
9.2.3. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Merkator terhadap Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Rectangular

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

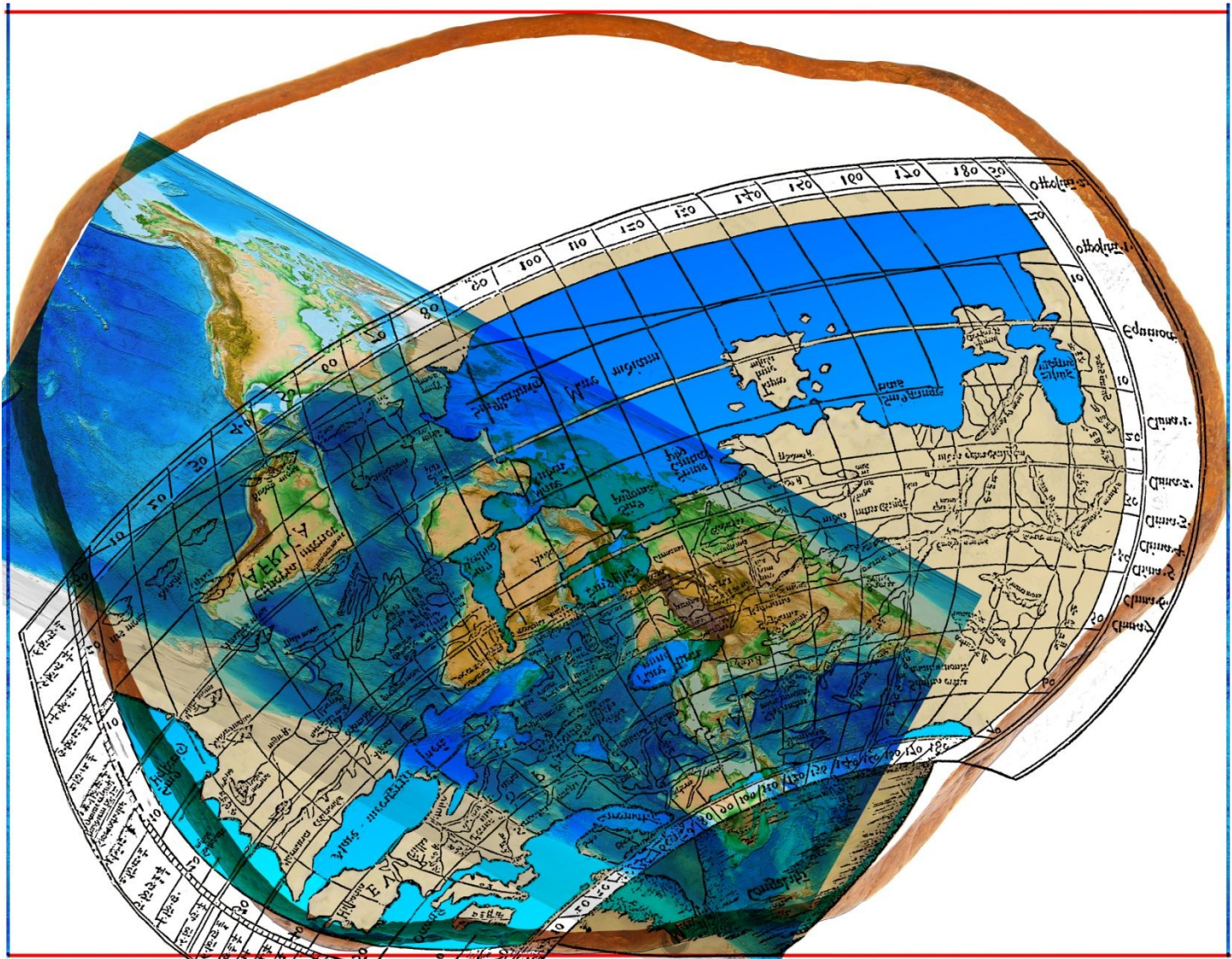
9.2.4. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Merkator terhadap Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

9.2.5. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (1) terhadap Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (2)

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

9.2.6. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (1) terhadap Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Rectangular

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

9.2.7. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (1) terhadap Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

9.2.8. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (2) terhadap Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

9.2.9. *Contrast Map* pada Postur Padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei (2) terhadap Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Rectangular

Sumber: Hasil contiguity dan karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Bab 10

Konstruksi Peta Bumi pada Figur Batu Levria MAR (0110)

10.1. Pertanyaan Mendasar, Fakta dan Petunjuk

Ada satu pertanyaan mendasar yang telah lama terbersit pada proses emosi saya yakni bagaimana rupa Peta Bumi pada figur Batu Levria MAR (0110)? Untuk menjawab pertanyaan ini, saya menyusun panduan pertanyaan yakni: (1)

1. Dimanakah lokasi Indonesia?
2. Bagaimana posisi Indonesia?
3. Adakah gores rupa Batu Levria MAR (0110) yang menyerupai peta Bumi yang saat ini ada?

Terdapat beberapa fakta yang menjadi pertimbangan saya untuk menjawab beberapa pertanyaan ini:

1. Indonesia terletak pada *equator,* yang saya yakini sebagai *great circle.* Dengan fakta ini, saya menggunakan *azimuthal equidistant projection;*
2. Salju abadi terdapat di Papua. Dengan fakta ini saya mendesain Papua berada dekat pada Singa Kutub;
3. Terdapat tiga danau terluas, yakni *Lake Victoria, Great Slave Lake*, dan *Lake Caspian*. Pada Batu Levria MAR (0110), 2 lubang mata merupakan gores danau maupun laut, sehingga dengan begini rancangannya adalah menempatkan danau terluas pada gores mata Singa Kutub.
4. Gurun sebagai *the hottest location*;
5. Ras kulit hitam (Papua, Afrika, Aborigin) menempati benua yang berdekatan

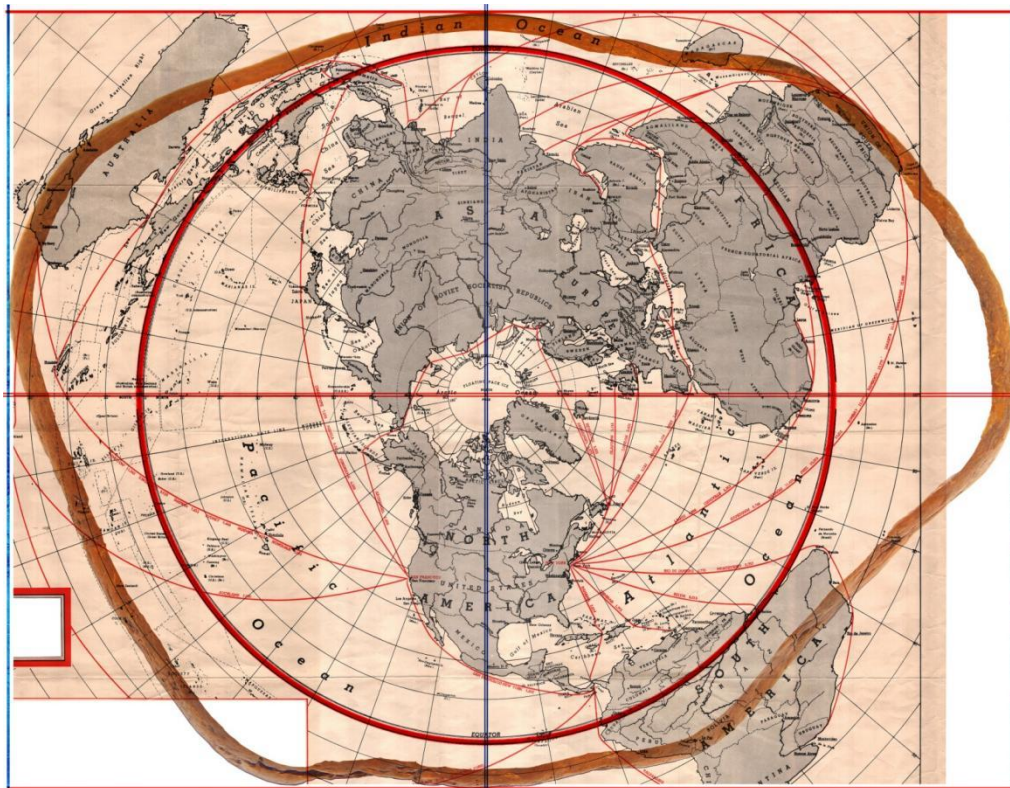
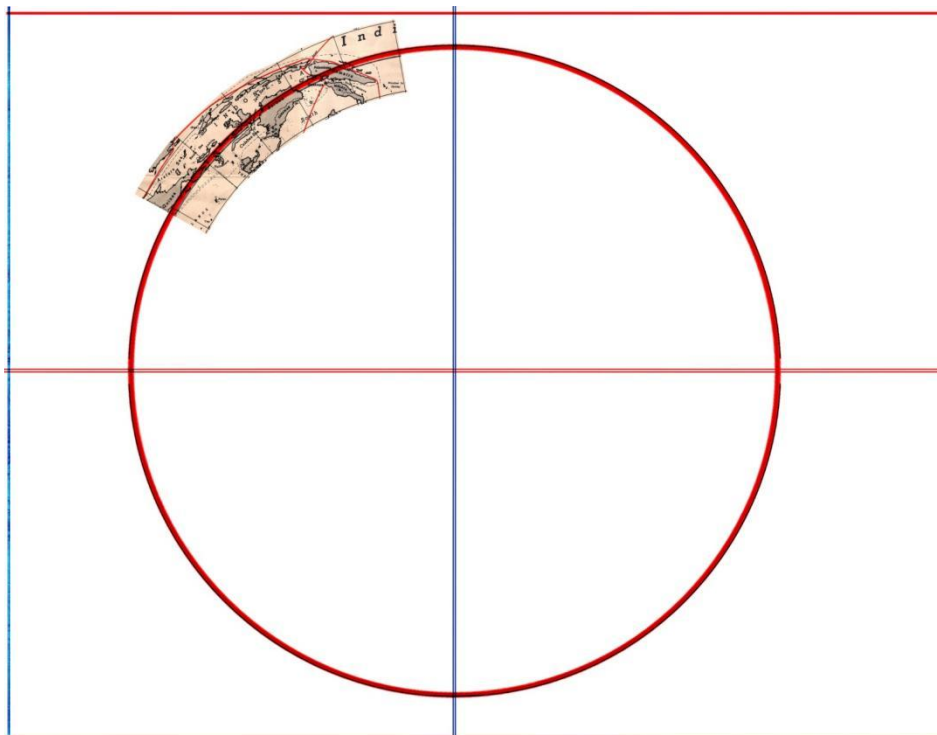
Pertimbangan lainnya:

1. Api (Magma, lintasan magma)
2. Es (Kutub, dasar laut)
3. Gunung (Gunung Api dan Gunung Es)
4. Carbon (Hasil penelitian Wegener)
5. Hewan
6. Migrasi DNA

Saya melihat ada petunjuk tentang patahan pada dasar samudera yang terdapat pada Batu Levria MAR (0110) sisi *downward* dan juga petunjuk tentang lokasi panas-dingin yang terdapat pada Levria Stone MWA (2107). Keyakinan yang melandasi pemikiran saya adalah keyakinan *The Chaldean Astonomers* tentang '*A boat turned upside down*' yakni bentuk Bumi seperti Tangkuban Perahu; (Roberts, Frank C (1885: 8 & 9) berjudul '*The Figure of the Earth*' (New York: D Van Nostrand Publisher). Suatu keyakinan yang kini menjadi keyakinan saya.

10.2. Menentukan Lokasi dan Postur Indonesia pada Figur Batu Levria MAR (0110)

10.2.1. Equator dan Rekonstruksi Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant

Faktanya, Indonesia berada pada lokasi *equator* yakni berupa *great circle.* Dengan fakta ini, saya menggunakan *azimuthal equidistant projection* hasil *contiguity* terhadap figur geometrikal Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Pada buku karya Adams, S. Oscar (1919: 169) berjudul '*General Theory of Polyconic Projections*' (Washington: Government Printing Office) tercetak '*transverse polyconic projection*' seperti ini:

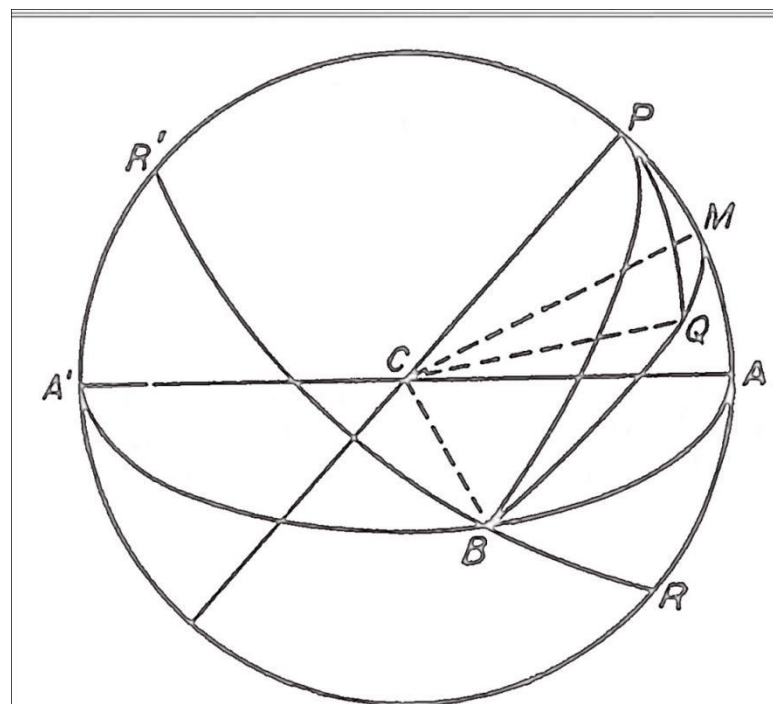



FIG. 48.—Transformation triangle for transverse polyconic projection.

Adams, S. Oscar. 1919: 169. General Theory of Polyconic Projections. Washington: Government Printing Office. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

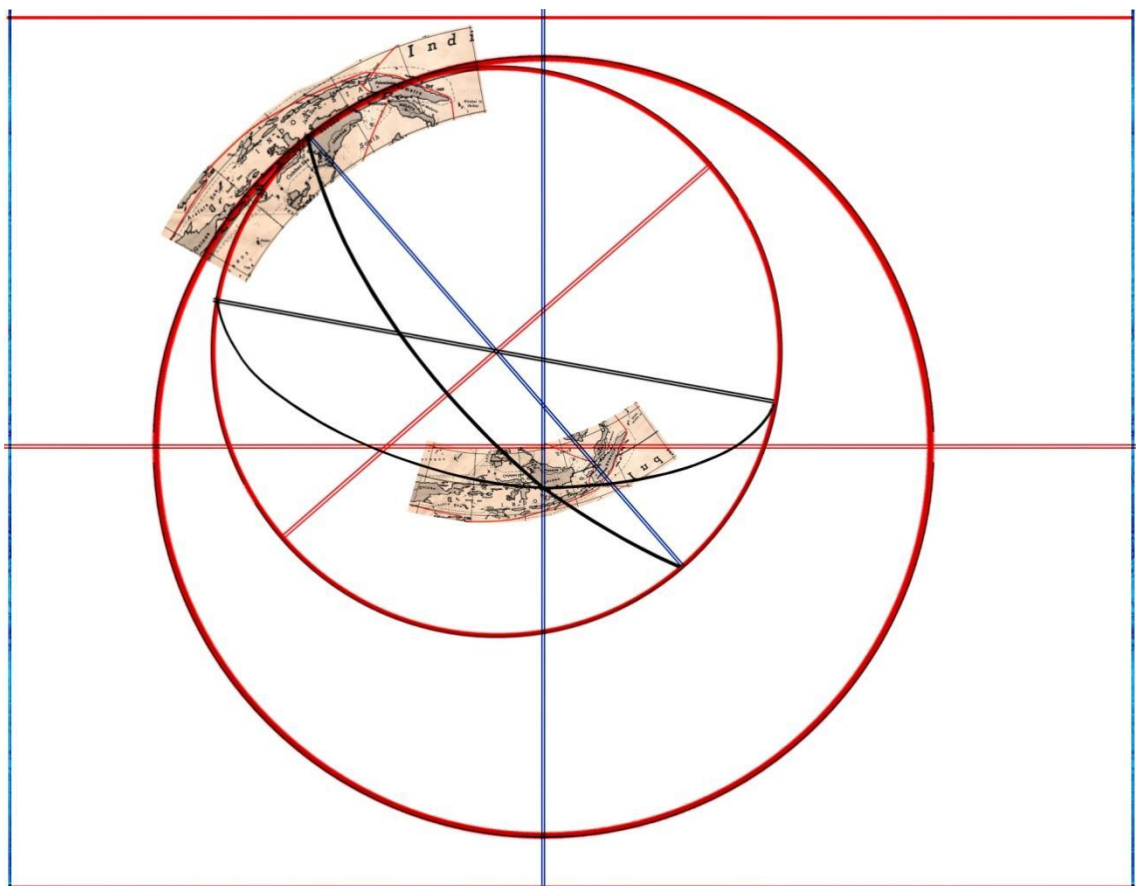
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

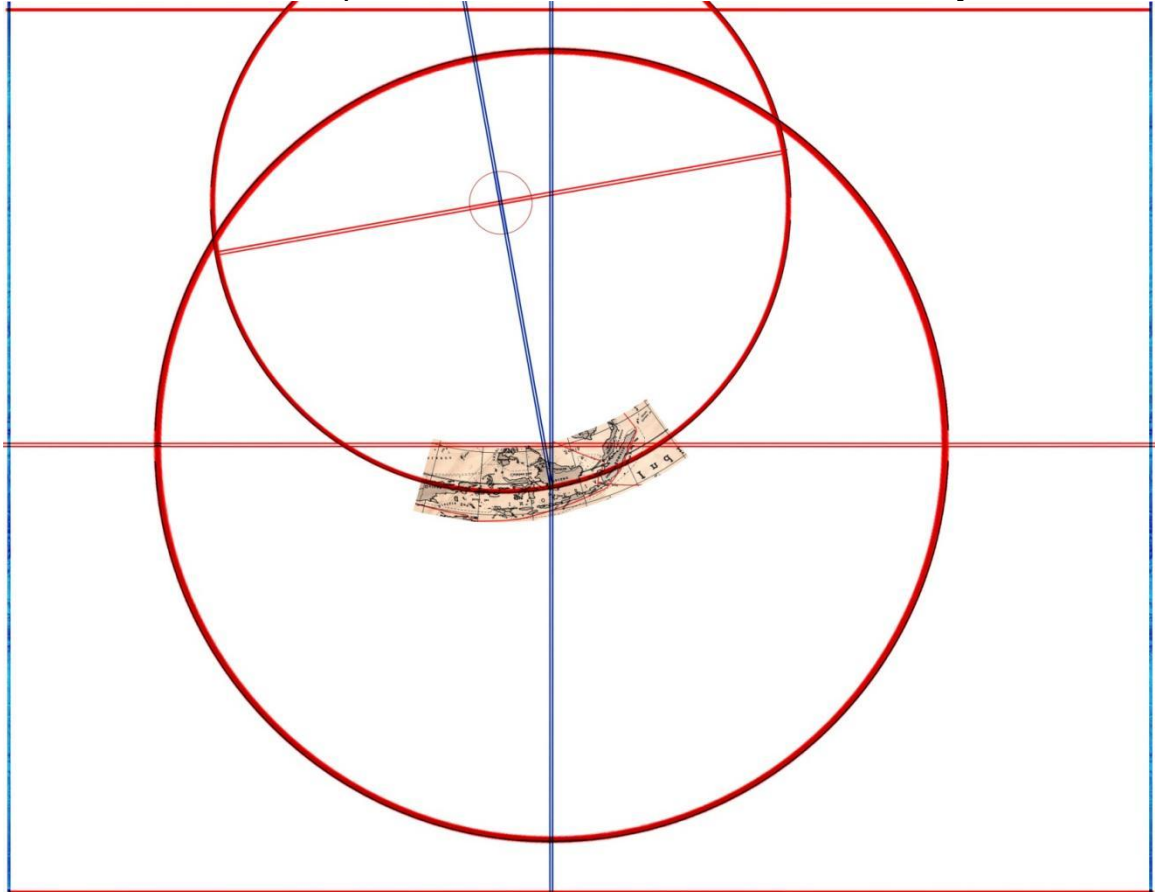
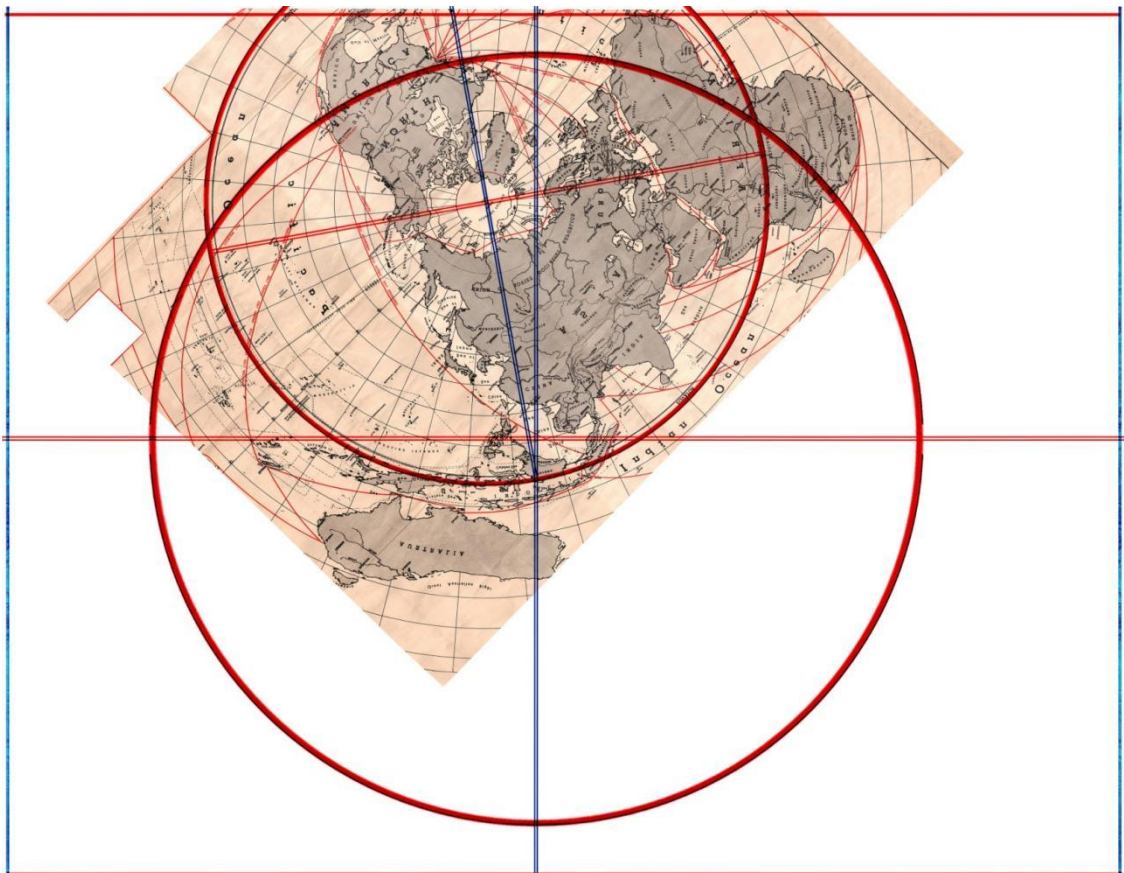
It is evident that the perpendicular must be between 32° and 33°·5. Assume it as 33°, and interpolating with help of the last table, the process will be :—

Lat.	33° C.
51°·0	36°·7
56°·5	11°·1
	47°·8
P =	45°·5
	2°·3

The sum of the values thus found being still in excess, shows that the assumed perpendicular 33° is somewhat too small. The adjustment may be made by slide rule, as above shown, or, perhaps, more conveniently as follows :—

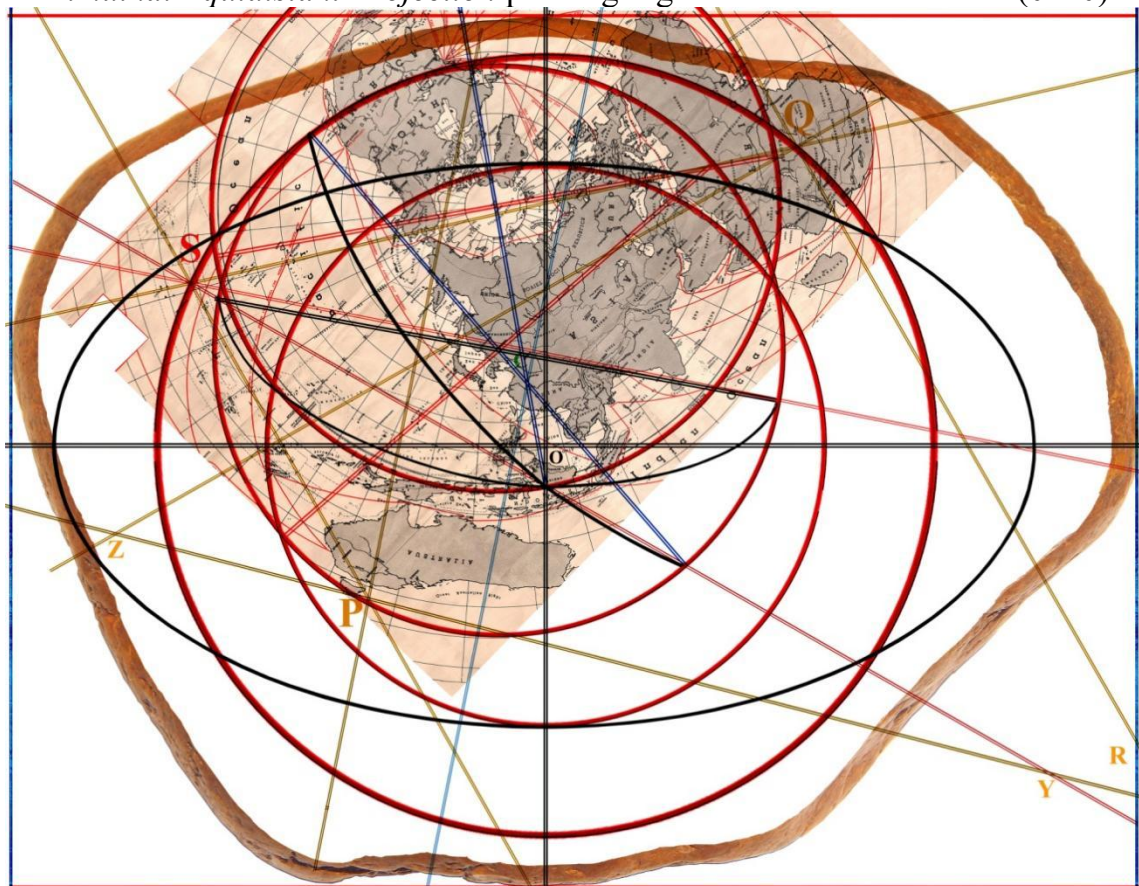
The values of C near limit being nearly as the square root of their argument distance from limit, the *variations* on the values will be nearly inversely as these square roots, that is, in the present case, as 1 to the $\sqrt{12}$. This gives 0°·5 and 1°·8 as the apportionment of the error 2°·3. The segments of P would thus be 36°·2 and 9°·3, corresponding to $\overset{33°·2.}{\text{C.}}$ Then, with the Latitude in L and the segments of P, the polar angle in A, C gives the courses and T the segments of distance.

Sumber: Shortrede, R. 1869:146-164. Azimuth and Hour Angle for Latitude and Declination. London: Strahan & Co., 56, Ludgate Hill. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (2016).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Great circle pada lokasi baru area Indonesia dan sekitarnya

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Azimuthal Equidistant Projection pada figur geometrikal Levria MAR (0110)

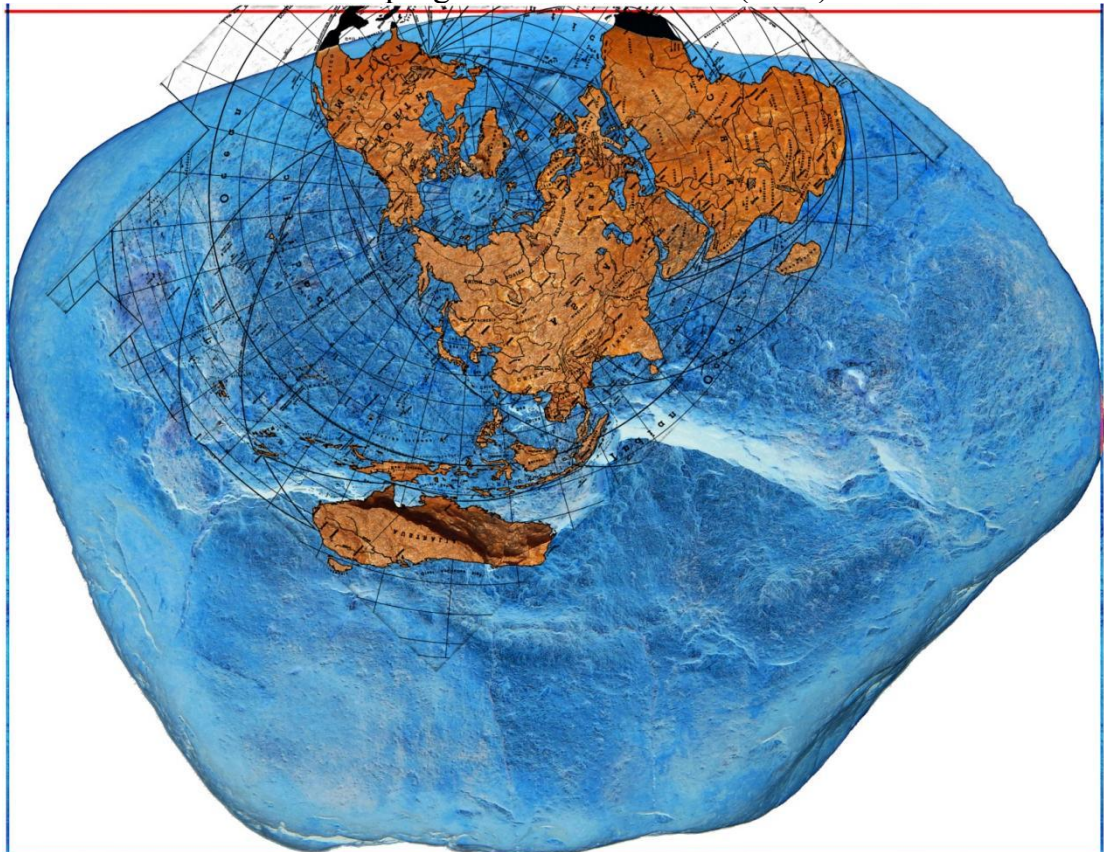
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Azimuthal Equidistant Projection pada figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Kepaduan Peta Area *Arctic Circle* terhadap Gores Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

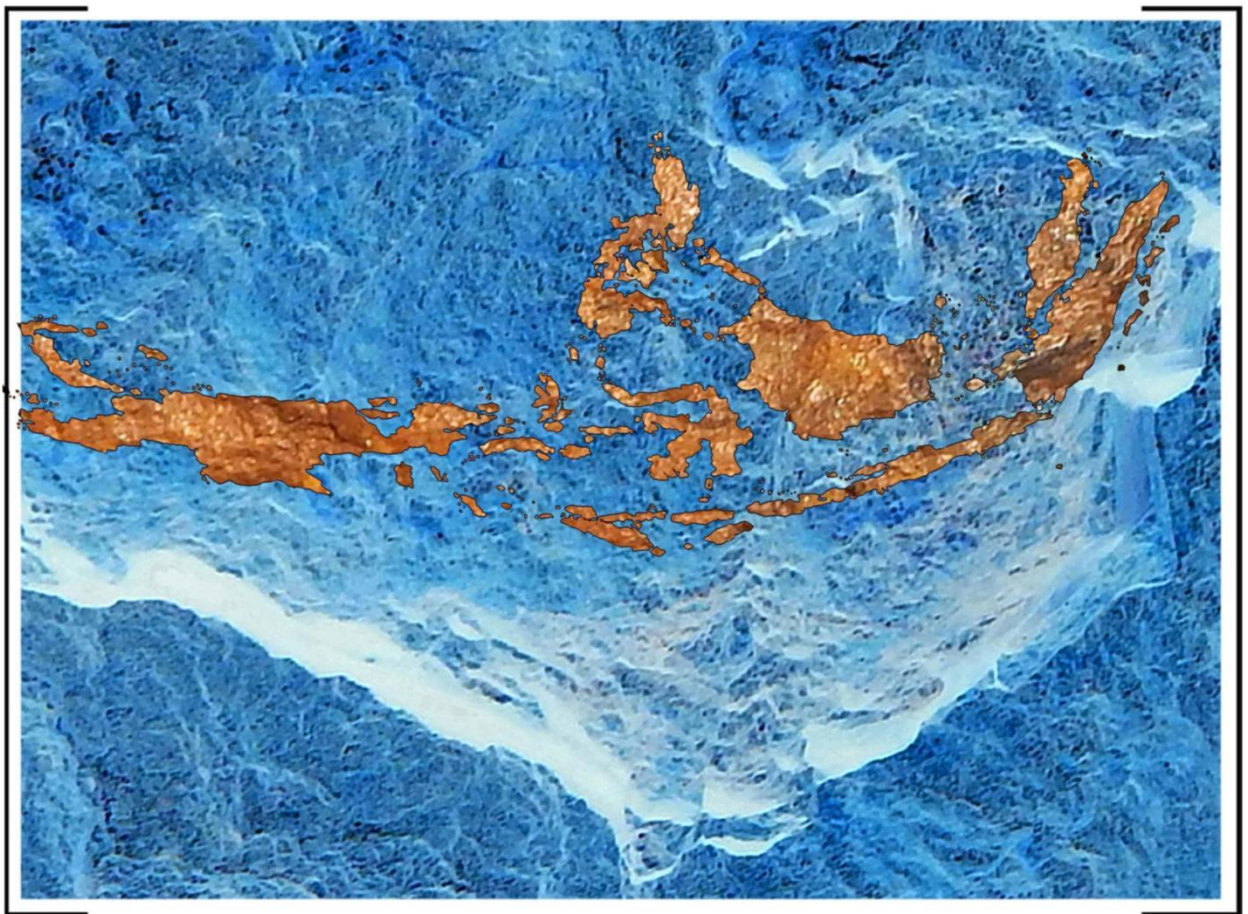
Peta Dasar Samudera berdasarkan Kepaduan *Azimuthal Equidistant Projection* terhadap figur Batu Levria MAr (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

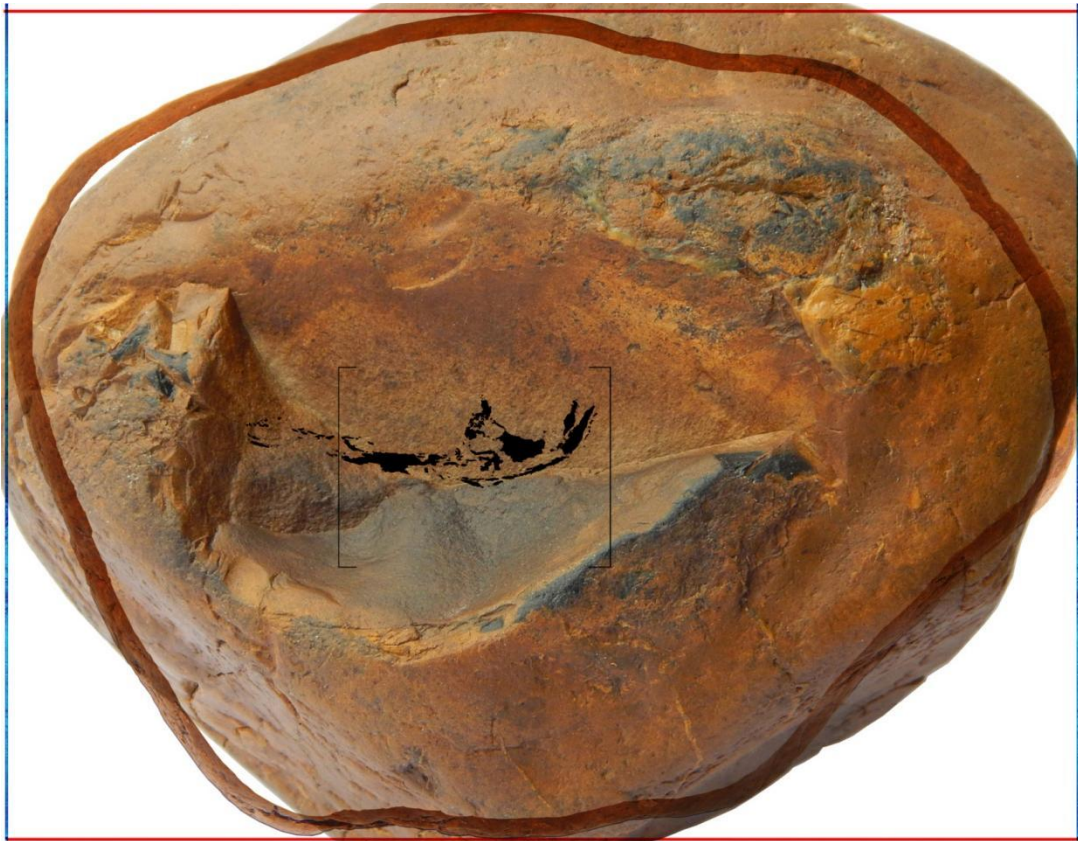
10.2.2. Lokasi dan Postur Indonesia pada Figur Batu Levria MAR (0110)

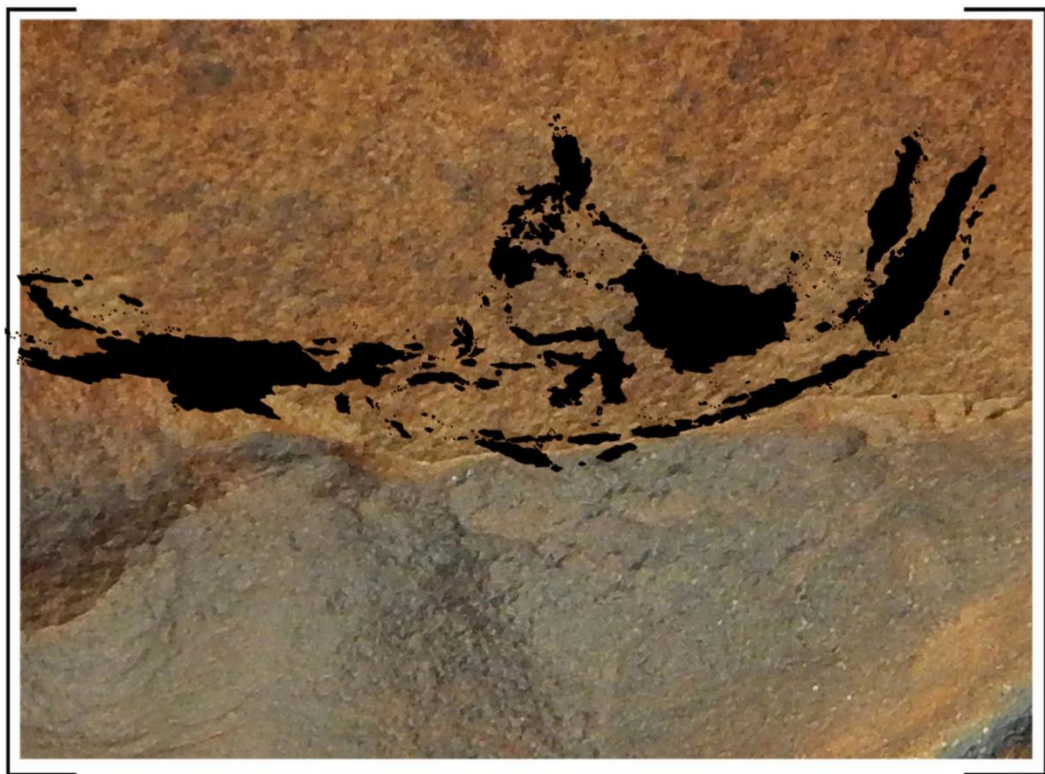
Dengan begini postur dan lokasi Indonesia yang ingin saya gambarkan adalah seperti ini:

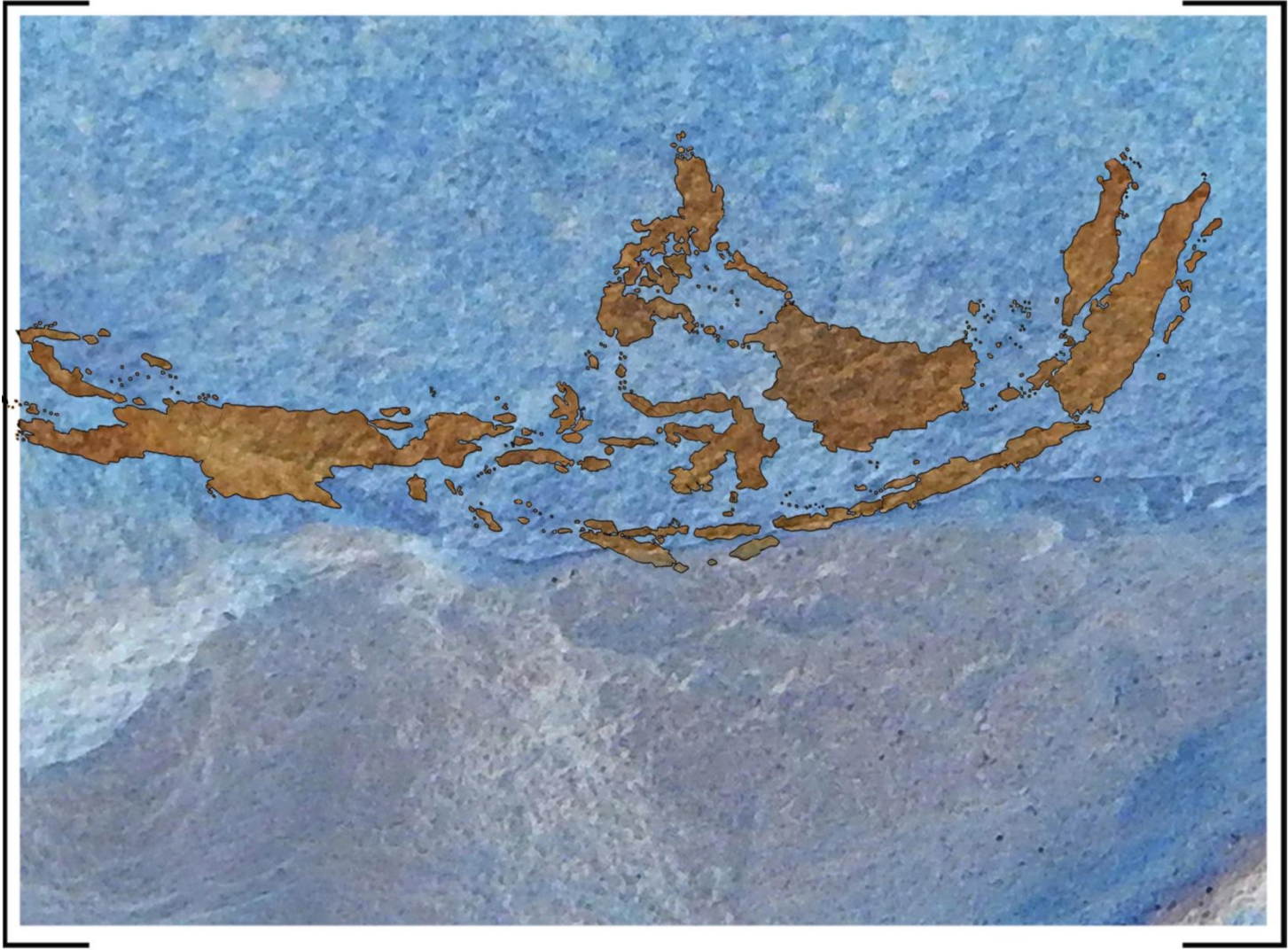
Sumber: Hasil induksi Ilmu Administrasi. Gambar dibuat oleh Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Ciri utama postur Indonesia adalah posisinya yang berefleksi terhadap posisi peta Indonesia pada semua *projection maps*. Dengan menuliskannya dengan kalimat sederhana 'Peta Indonesia terbalik kanan-kiri dibanding peta yang ada saat ini'.

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Contiguity terhadap figur padu sisi bawah (*downward*) Batu Levria MAR (0110) tampak seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Pada gambar padu ini, Indonesia berada pada garis lengkung lubang (*hollow*) yang terdapat pada sisi *downward* Batu Levria MAR (0110).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Ilustrasi Peta Dasar Laut Indonesia berdasarkan kepaduan terhadap sisi *downward* Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

10.3. Mengkonstruksi Benua Afrika pada Figur Batu Levria MAR (0110)

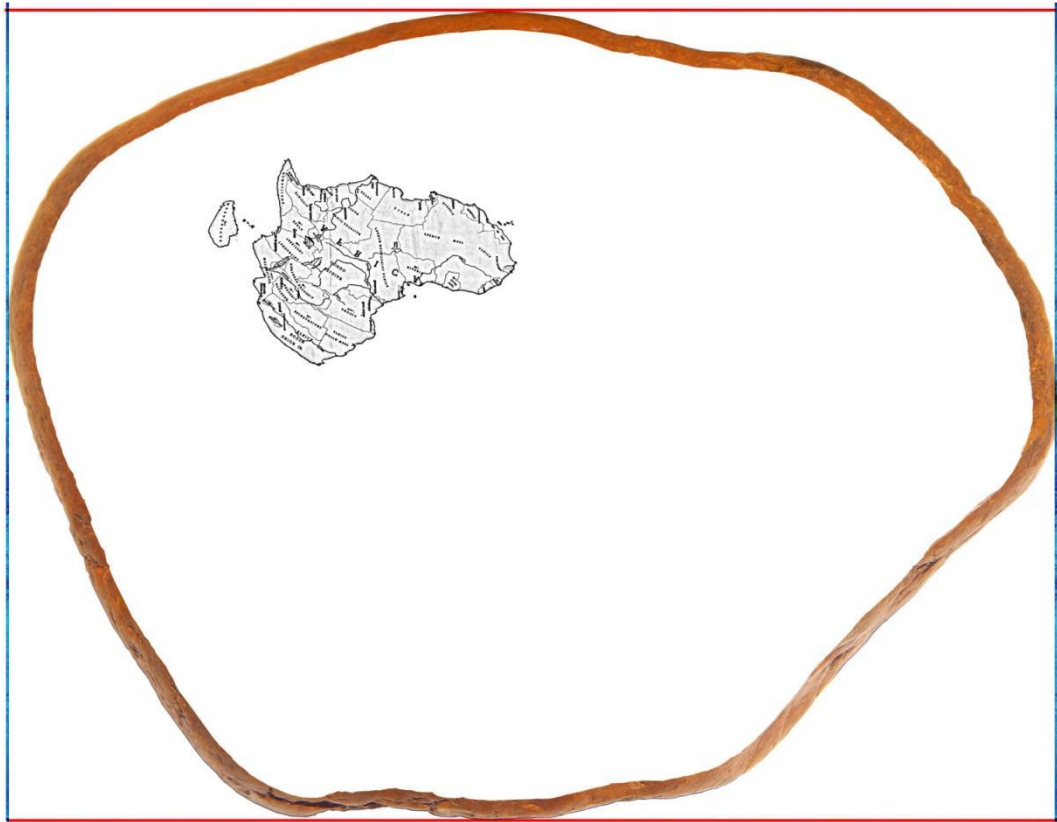
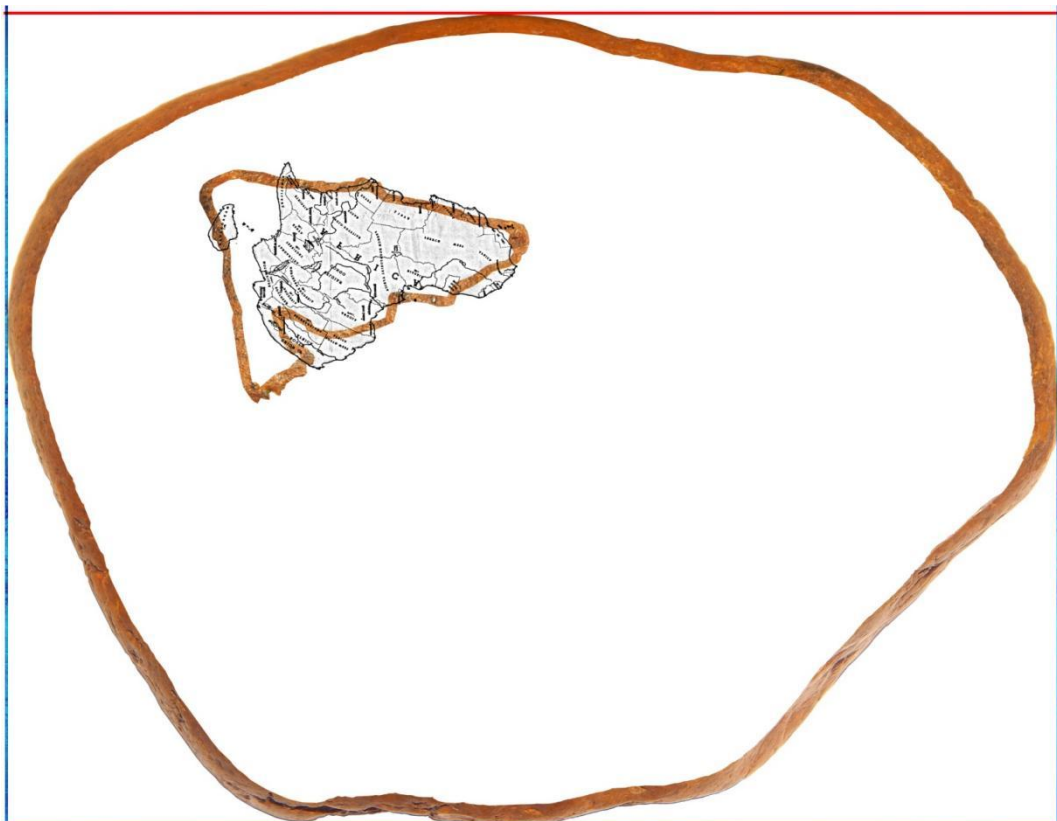
10.3.1. Gores Rupa Afrika pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Setelah mengamati kesekian kali, saya memutuskan bahwa pada Batu Levria MAR (0110) terdapat gores berupa Benua Afrika seperti ini:

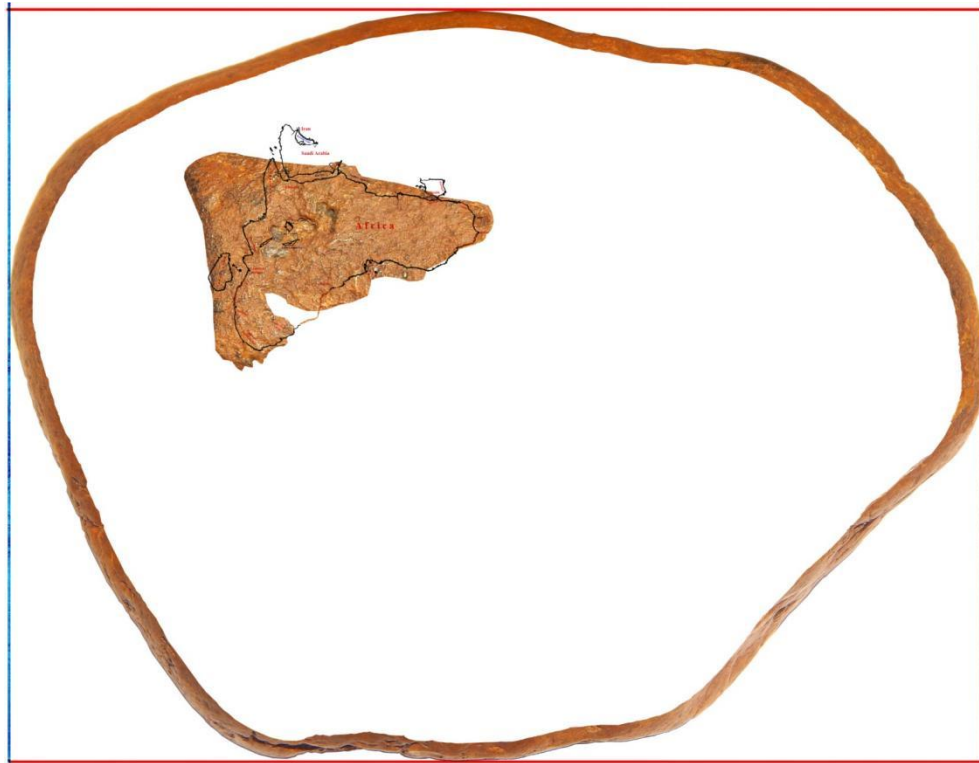
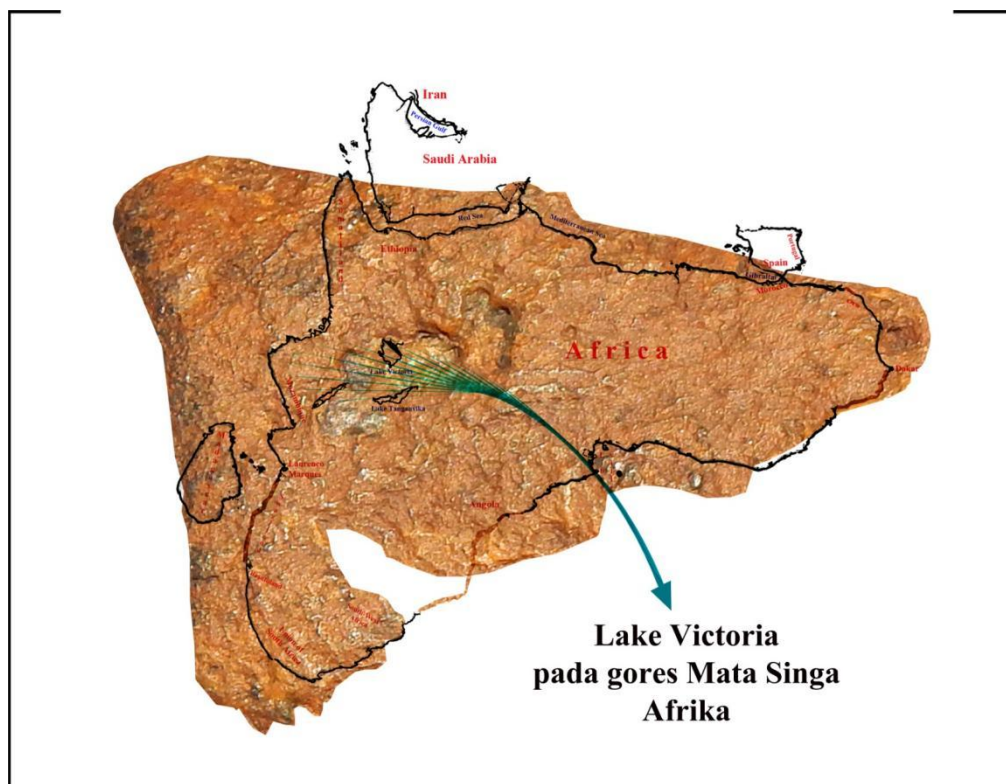
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

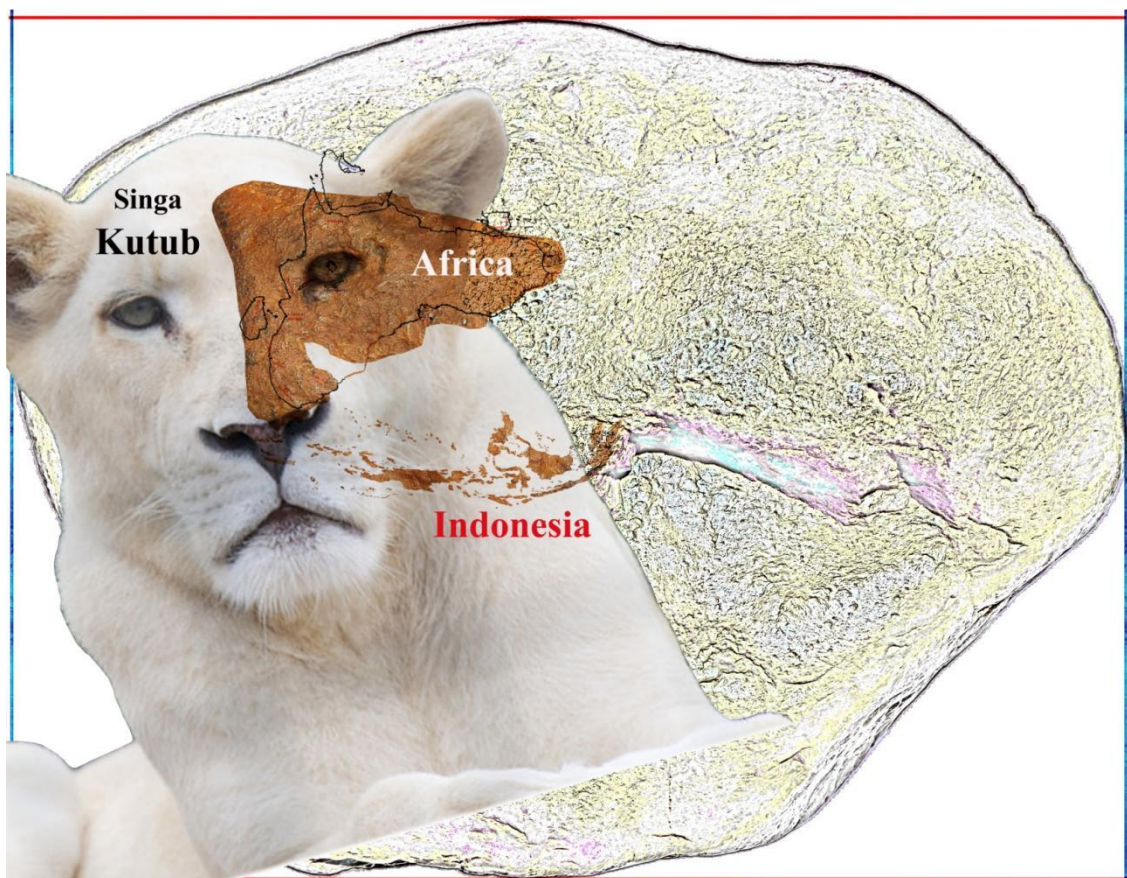
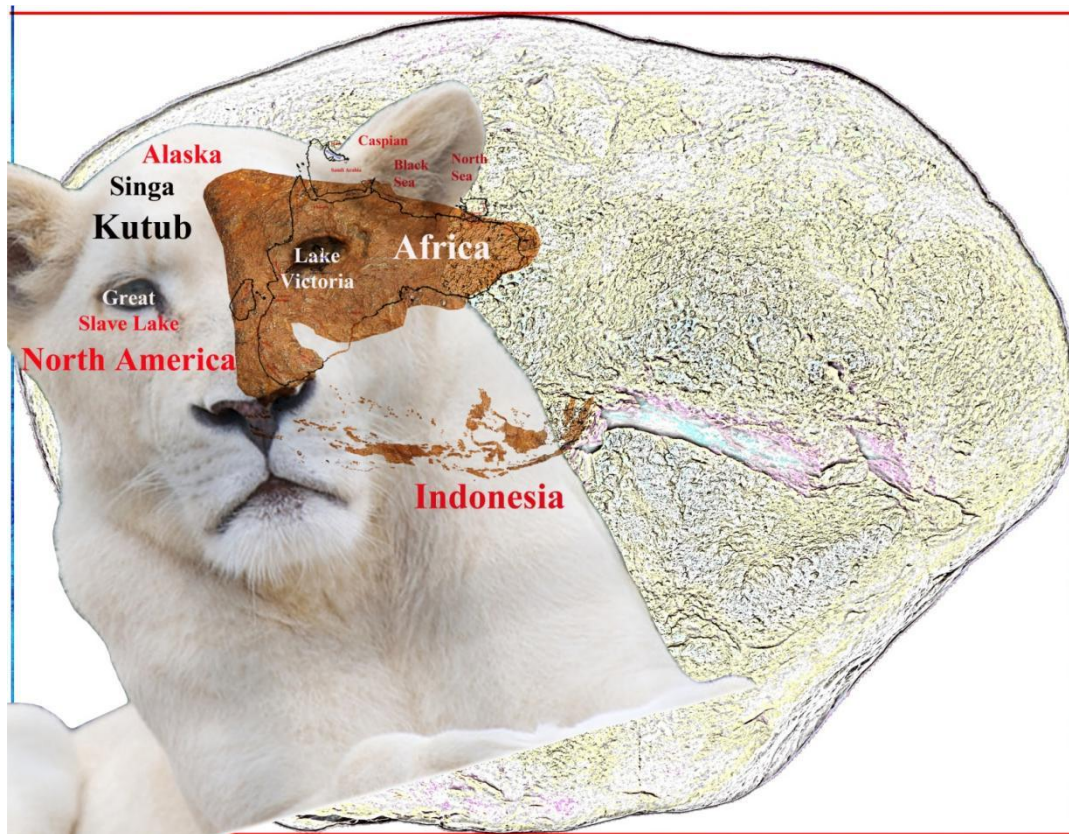
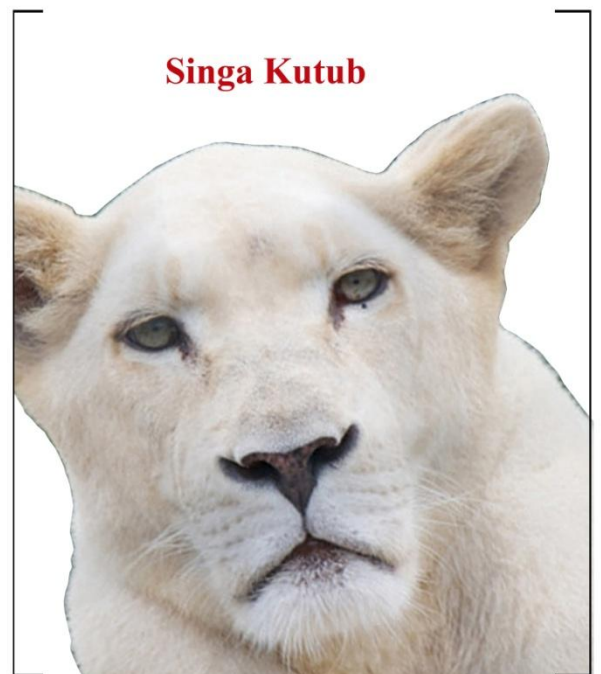
10.3.2. *Contiguity* Peta Afrika pada Rekonstruksi Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant terhadap Gores Rupa Afrika pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Dengan menggunakan postur peta Afrika pada Peta Padu *Azimuthal Equidistant Projection,* posisi padunya dapat saya gambarkan seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

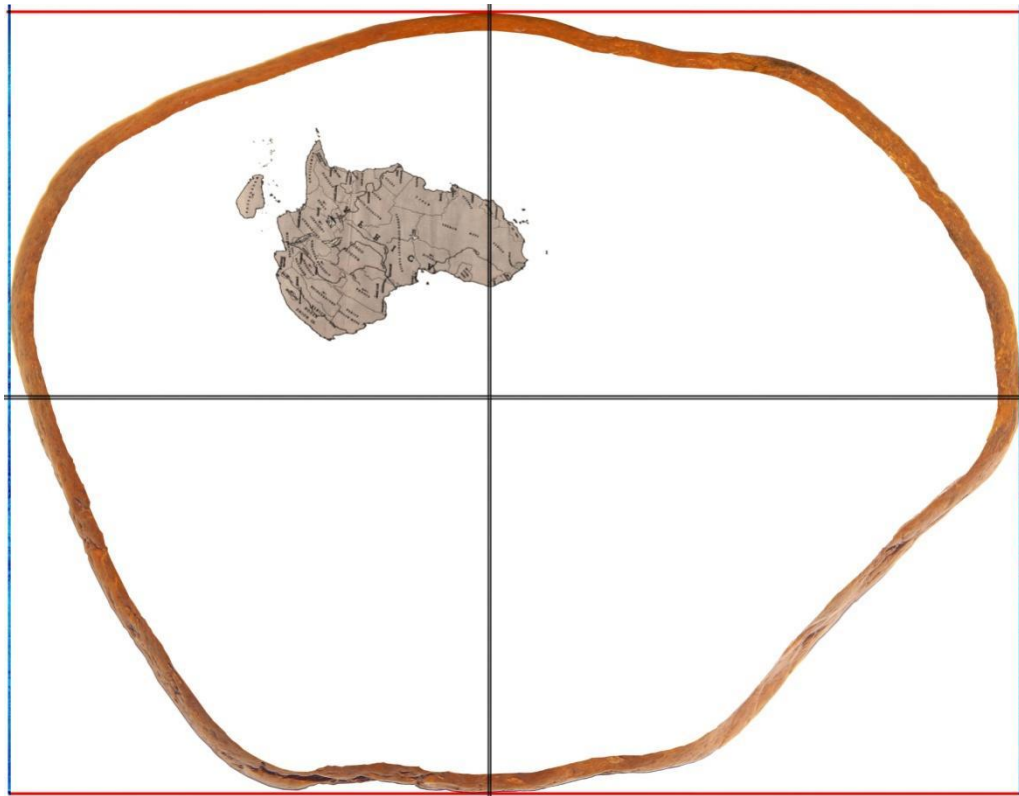
10.3.3. Lubang Mata Singa sebagai Lokasi Danau Terbesar '*Lake Victoria*'

Saya beranggapan bahwa danau terbesaar di dunia yang terdapat di Benua Afrika yakni '*Lake Victoria*' haruslah terletak pada gores berupa lubang mata Singa Kutub yang dengan ini saya namai Mata Singa Afrika seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017).

10.3.4. *Contiguity* Benua Afrika pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Dengan berpedoman pada gores rupa Singa Afrika dengan *Lake Victoria* terletak pada lokasi lubang mata Singa Afrika*, contiguity* yang saya lakukan menghasilkan rupa ilustrasi lokasi padu Benua Afrika pada figur geometrikal Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Contiguity pada figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

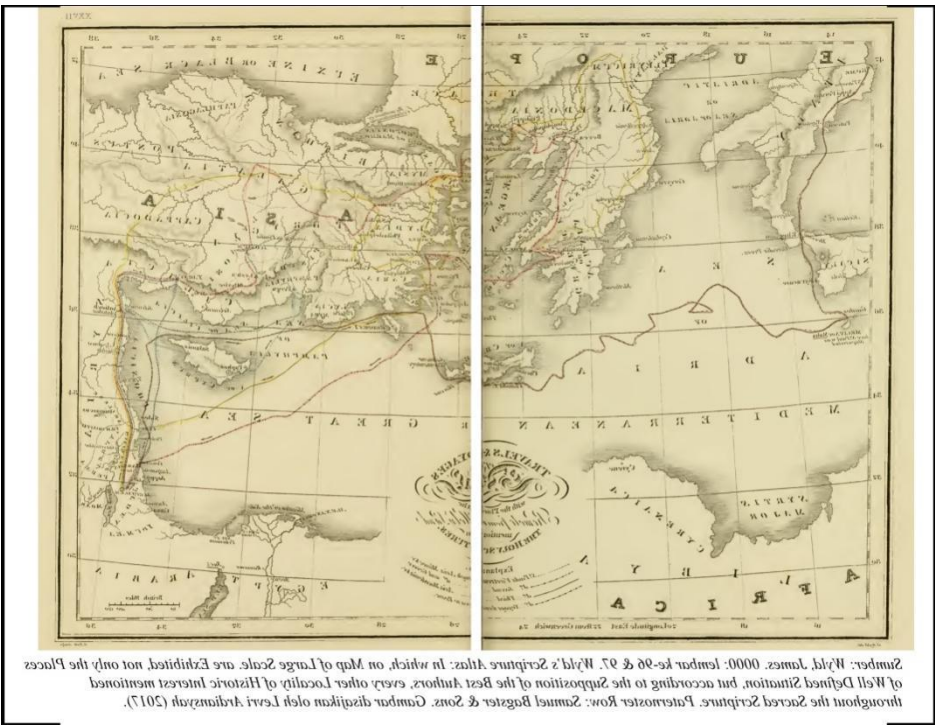
Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.4. Mengkonstruksi Benua Eropa dan Asia pada Figur Batu Levria MAR (0110)

10.4.1. Sea of Adria, Gulf of Ormus, Oural Mountain, and Nova Zemla

Pada buku karya Wyld, James (0000: lembar ke-96 & 97) berjudul ‘*Wyld’s Scripture Atlas: In which, on Map of Large Scale. are Exhibited, not only the Places of Well Defined Situation, but according to the Supposition of the Best Authors, every other Locality of Historic Interest mentioned throughout the Sacred Scripture’* (*republished by* Paternoster Row: Samuel Bagster & Sons) tercetak petunjuk pembedaan Benua Eropa terhadap Benua Asia pada *The Great Sea Meditertanean* yakni antara *Sea of Adria* atau *Adriatic* dengan *Sea of Pamphylia* dan *Blaxk Sea* atau *Euxine* seperti ini:

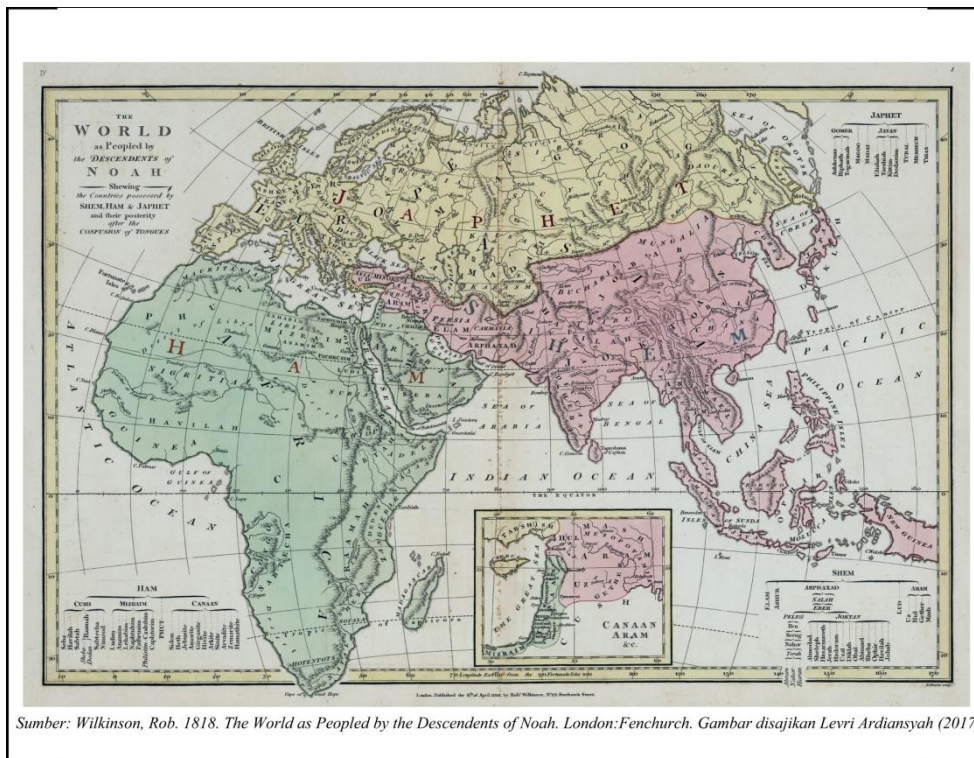
Sumber: Wyld, James. 0000: lembar ke-96 & 97. Wyld’s Scripture Atlas: In which, on Map of Large Scale. are Exhibited, not only the Places of Well Defined Situation, but according to the Supposition of the Best Authors, every other Locality of Historic Interest mentioned throughout the Sacred Scripture. Paternoster Row: Samuel Bagster & Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

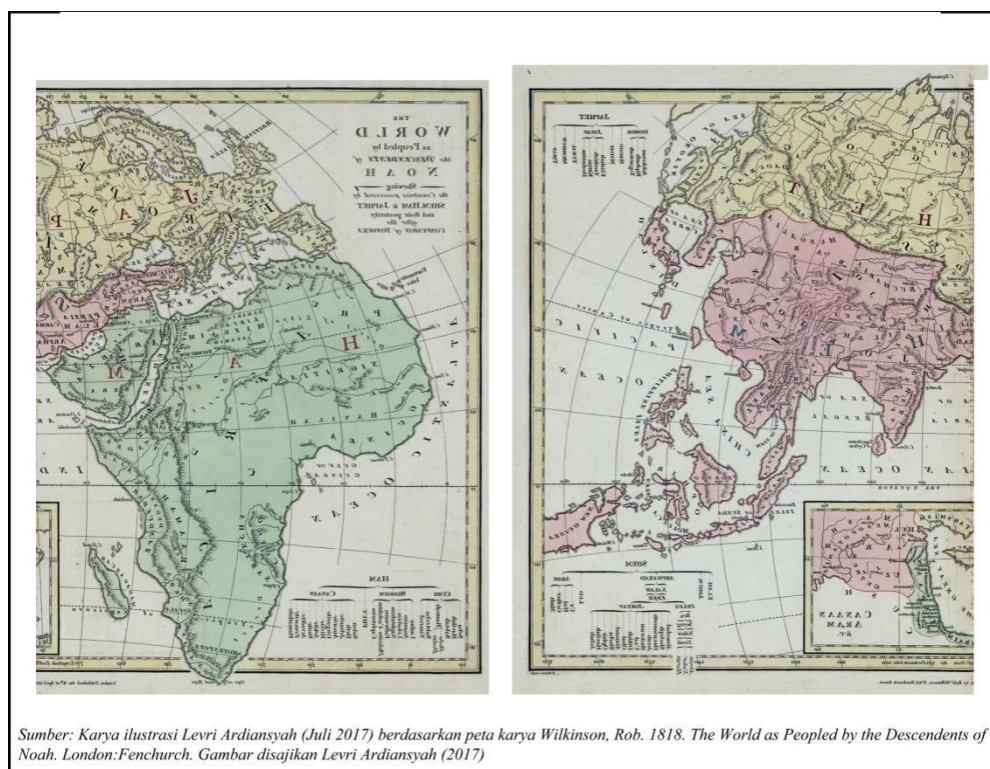
Dengan berdasar keyakinan saya tentang ‘Tangkuban Perahu’, gambar peta saya balik seperti ini:

Peta Benua Eropa, Asia dan Afrika terdapat pada buku karya Wyld, James (0000: lembar ke-18) berjudul ‘*Wyld’s Scripture Atlas: In which, on Map of Large Scale. are Exhibited, not only the Places of Well Defined Situation, but according to the Supposition of the Best Authors, every other Locality of Historic Interest mentioned throughout the Sacred Scripture’* (*republished by* Paternoster Row: Samuel Bagster & Sons) yang tercetak:

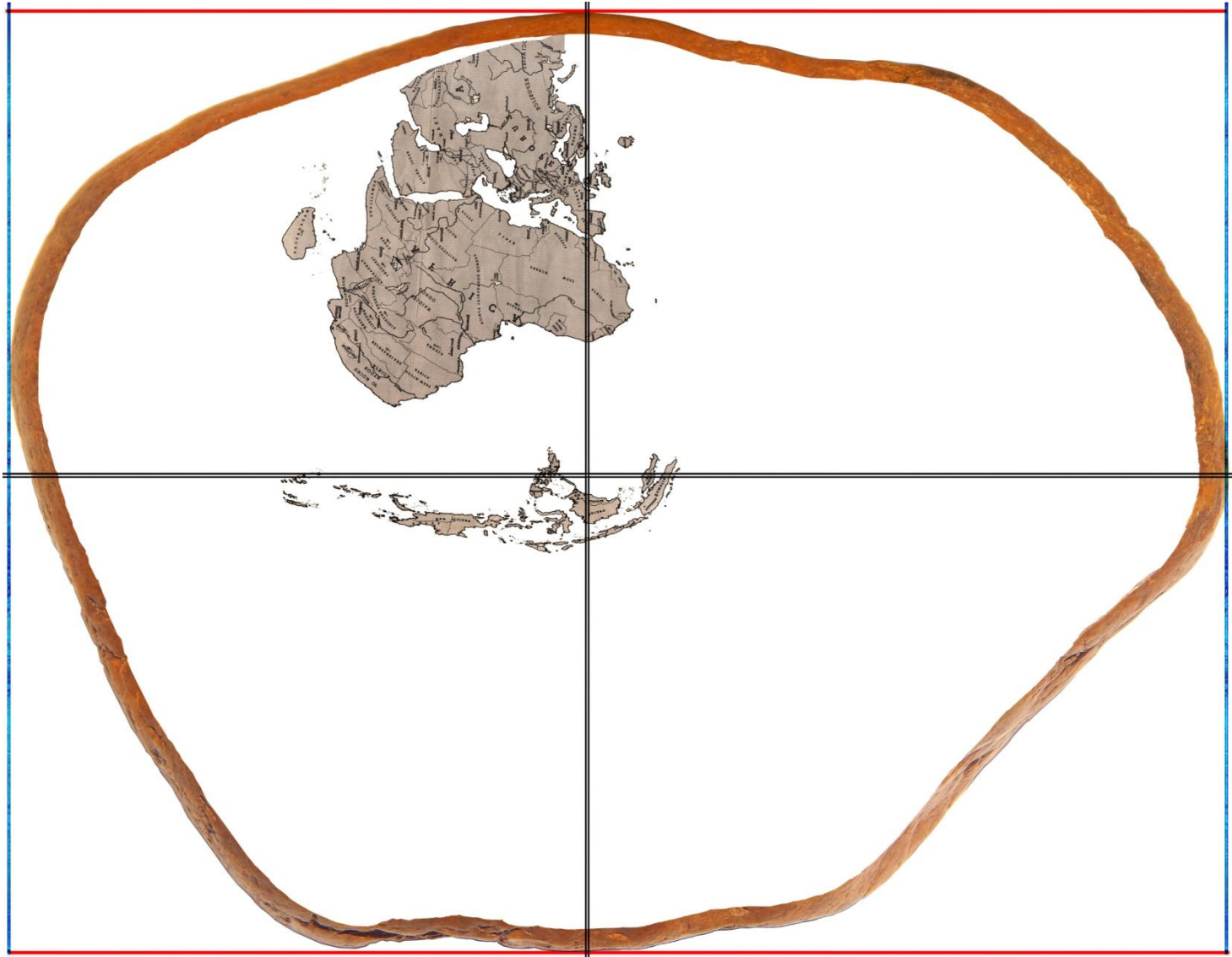
Sumber: Wyld, James. 0000. Wyld’s Scripture Atlas: In which, on Map of Large Scale. are Exhibited, not only the Places of Well Defined Situation, but according to the Supposition of the Best Authors, every other Locality of Historic Interest mentioned throughout the Sacred Scripture. Paternoster Row: Samuel Bagster & Sons. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017)

Sayangnya garis tengah yang terdapat pada peta ini tidak tergambarkan nama lokasinya. Untuk ini saya menggunakan peta lain yang serupa yakni peta yang dibuat oleh Wilkinson, Rob (1818) berjudul ‘*The World as Peopled by the Descendents of Noah*’ (London: Fenchurch) yang tercetak jelas nama pegunungan yang terdapat pada area sekitar garis tengah sejak dari *gulf of Ormus, Balk, Oural Mountain* hingga *Nova Zemla*:

Peta yang saya maksud dibuat oleh Wilkinson, Rob (1818) berjudul '*The World as Peopled by the Descendents of Noah*' (London: Fenchurch) tercetak seperti ini:

Sumber: Wilkinson, Rob. 1818. The World as Peopled by the Descendents of Noah. London:Fenchurch. Gambar disajikan Levri Ardiansyah (2017)

Dengan menyesuaikan pada postur Benua Afrika, peta karya Wilkinson, Rob (1818) berjudul '*The World as Peopled by the Descendents of Noah*' (London: Fenchurch) saya bagi 2 sesuai garis tengah yang tergambar pada peta lalu saya balik masing-masing kanan-kiri hingga tergambar rupa ilustrasi seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Juli 2017) berdasarkan peta karya Wilkinson, Rob. 1818. The World as Peopled by the Descendents of Noah. London:Fenchurch. Gambar disajikan Levri Ardiansyah (2017)

10.4.2. *Contiguity* Benua Eropa-Asia pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Dengan berpedoman pada batas *Gulf of Ormus, Oural Mountain* hingga *Siberia* dan *Nova Zemla, contiguity* yang saya lakukan menghasilkan rupa ilustrasi lokasi padu Benua Eropa-Asia menggunakan peta rekonstruksi Postur Padu Peta Bumi Proyeksi Azimuthal Equidistant pada figur geometrikal Levria MAR (0110) dengan Greenwich (London) terhimpit oleh *the axis of Y* dari *the origin of coordinate* seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Contiguity pada figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

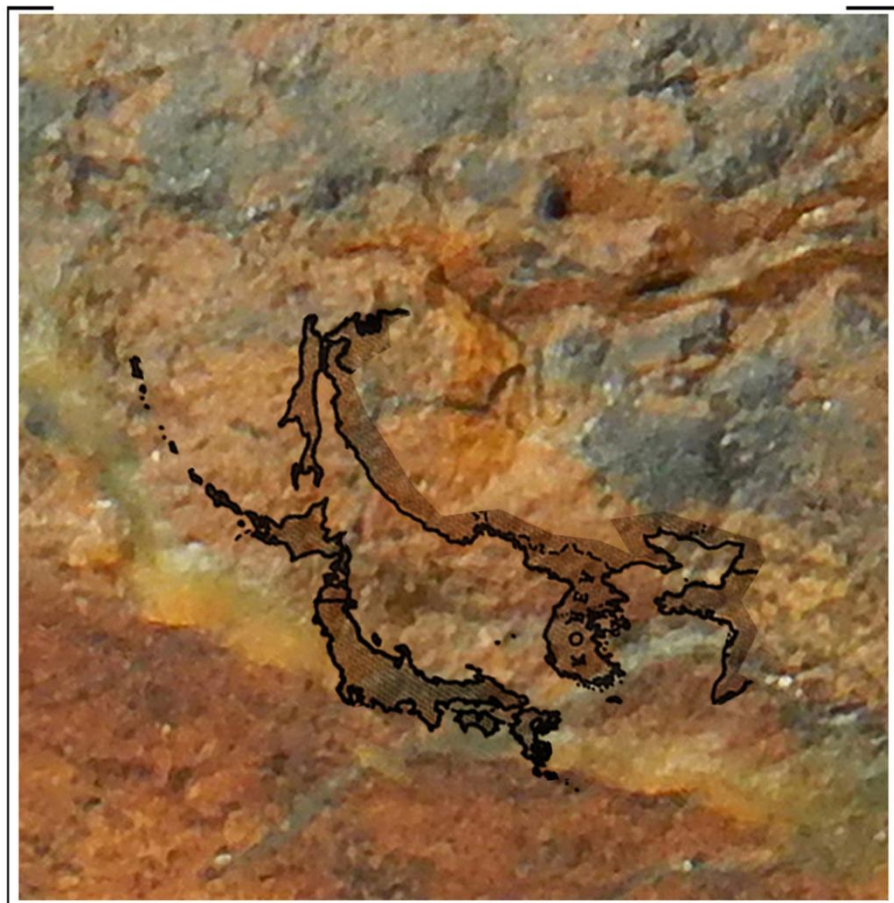
Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.5. Mengkonstruksi Benua Asia pada Figur Batu Levria MAR (0110)

10.5.1. Menentukan Lokasi Jepang pada Figur Batu Levria MAR (0110)

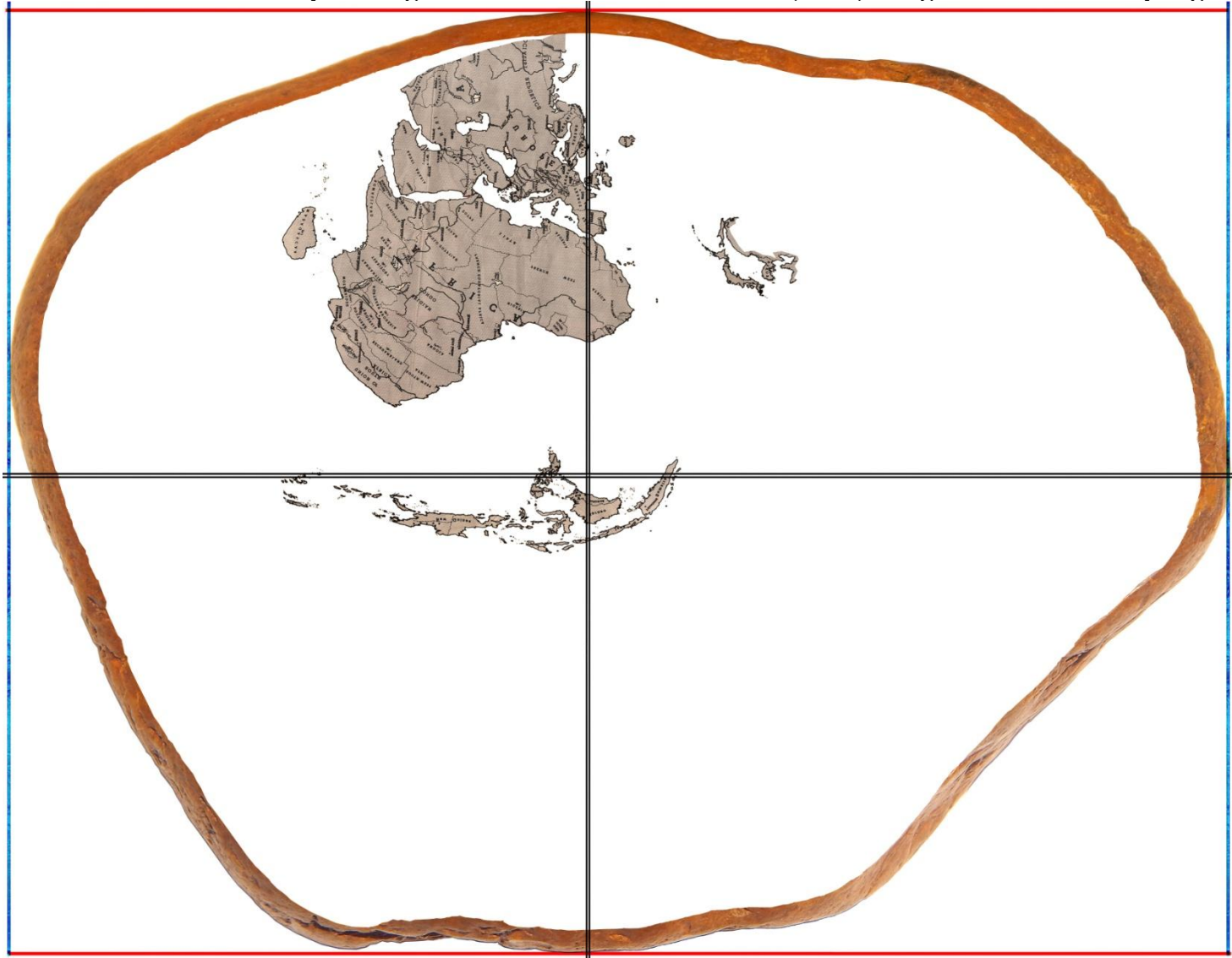
Lokasi padu Jepang terhadap figur Batu Levria MAR (0110) saya dapatkan pada sisi bawah batu (*downward*) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

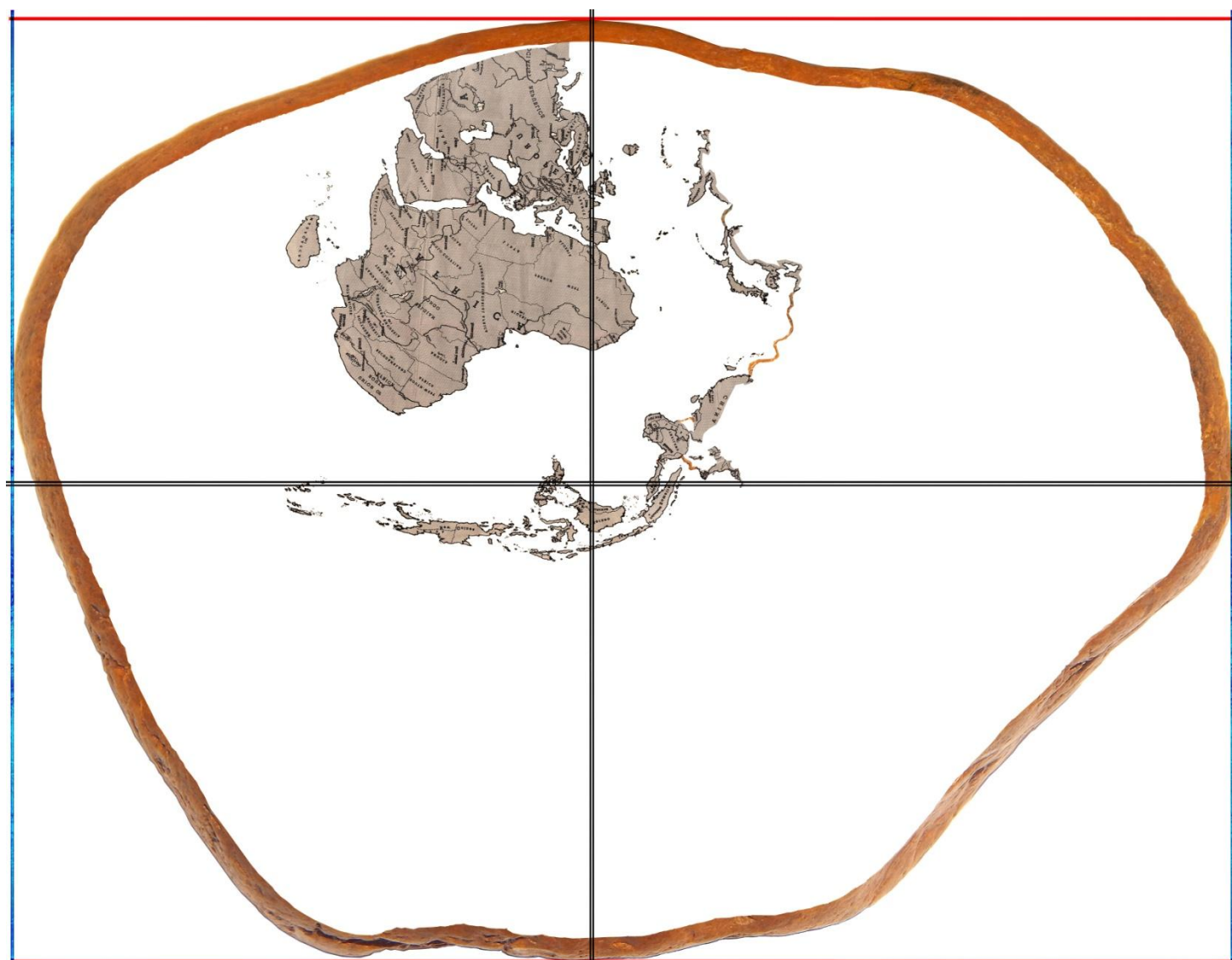
Dengan begini, lokasi padu Jepang terhadap figur Batu Levria MAR (0110) tampak atas seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Konstruksi Peta Bumi pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110) dengan Kehadiran Jepang

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.5.2. Menggambarkan Malaysia, China, Korea, Jepang hingga Kemchatka

Ilustrasi Konstruksi Peta Bumi dengan menggambarkan Malaysia, China, Korea, termasuk Jepang hingga Kemchatka dapat saya sajikan seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Contiguity pada figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

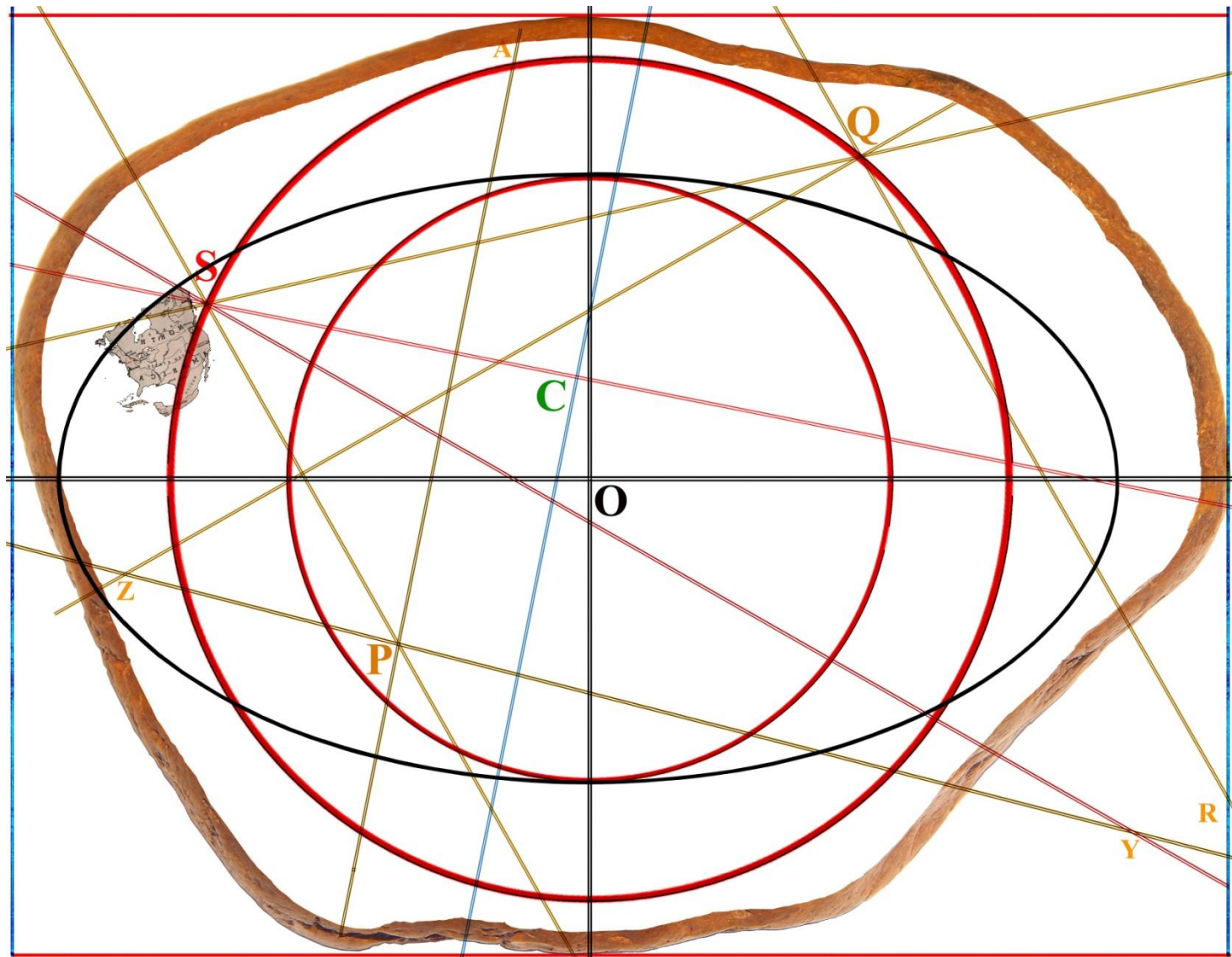
10.6. Mengkonstruksi Lokasi dan Postur Benua Amerika. Alaska, Greenland pada Figur Batu Levria MAR (0110) dan Levria Stone MWA (2107)

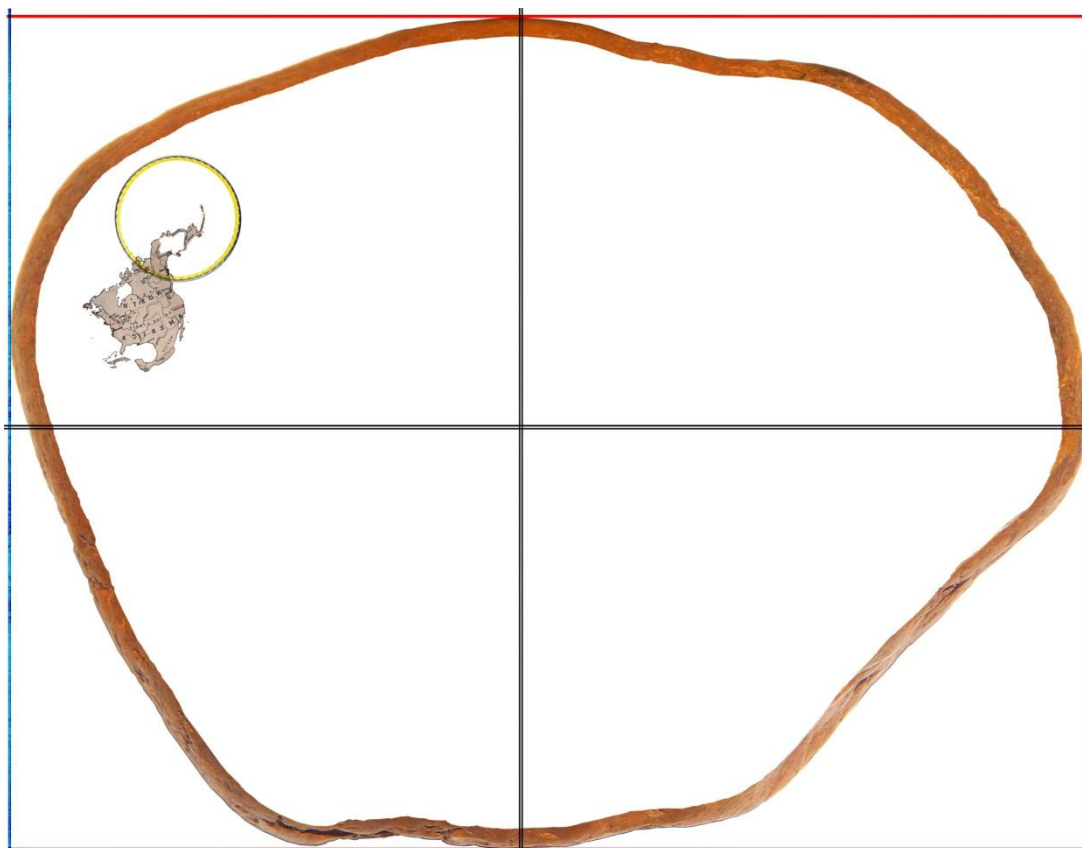
10.6.1. *Great Slave Lake* (North America) pada lubang mata Singa Kutub

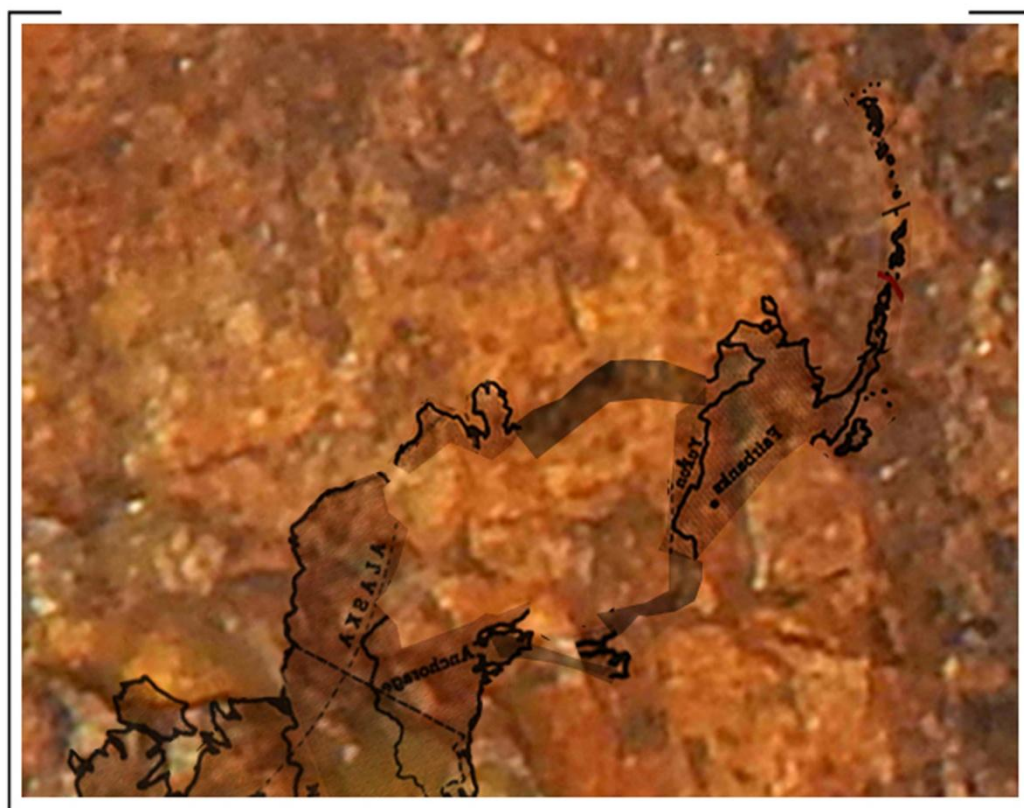
Contiguity pada figur Batu Levria MAR (0110) seperti ini:

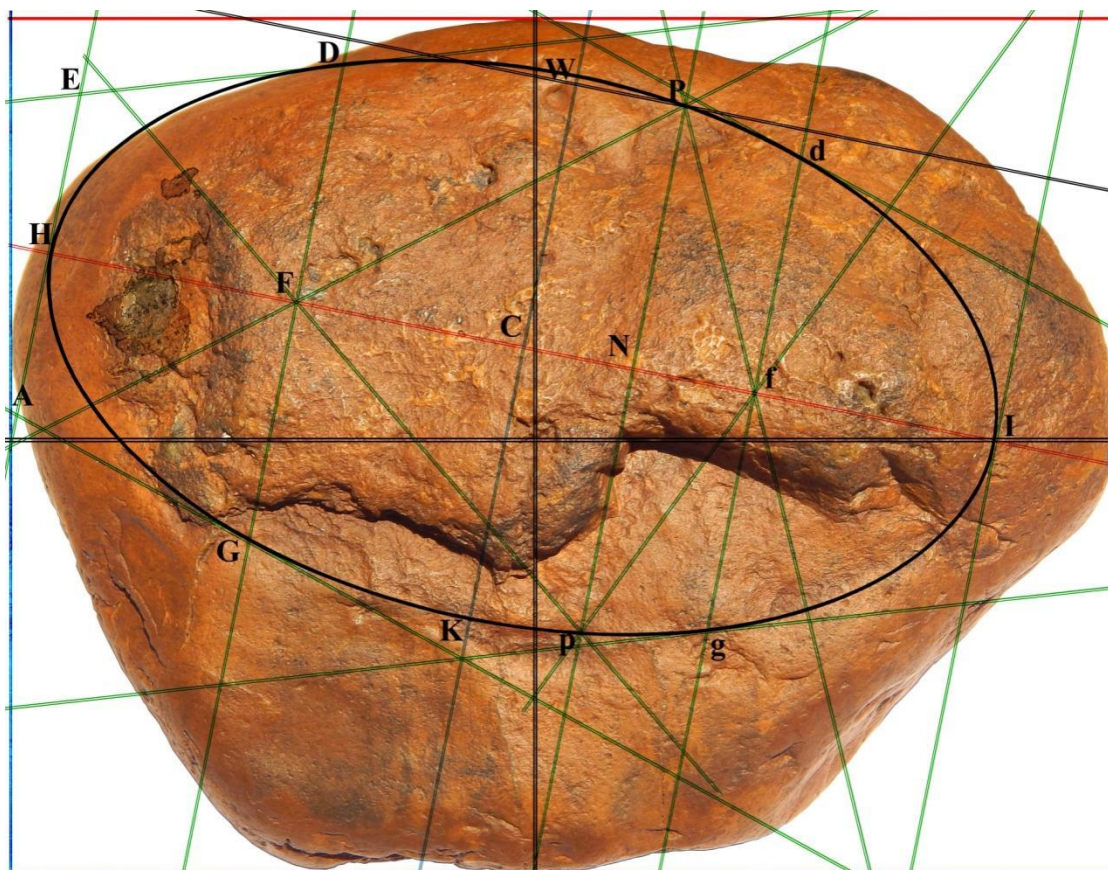
Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.6.2. Lokasi dan Posisi Padu *North America* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

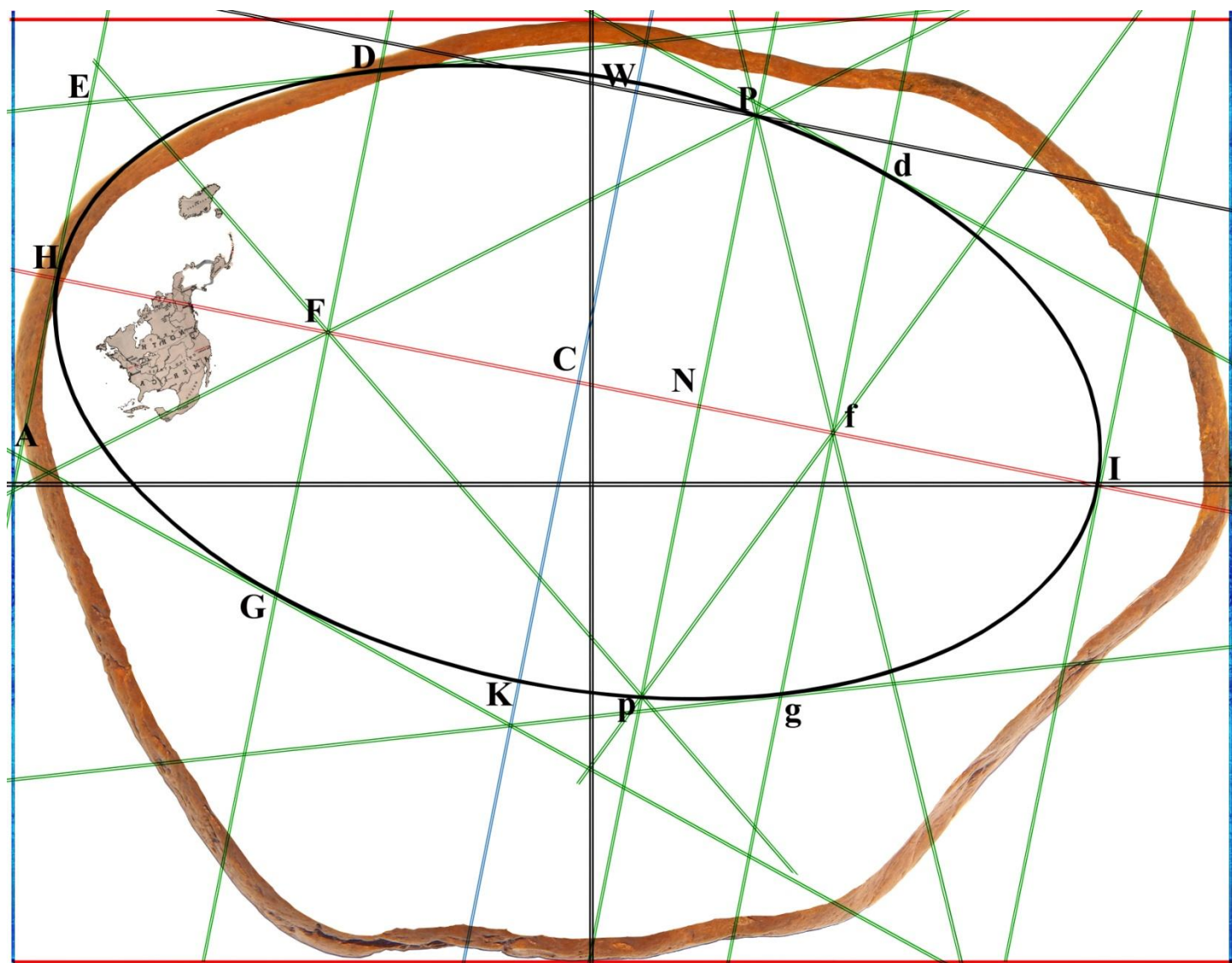
10.6.3. Postur Padu Alaska pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

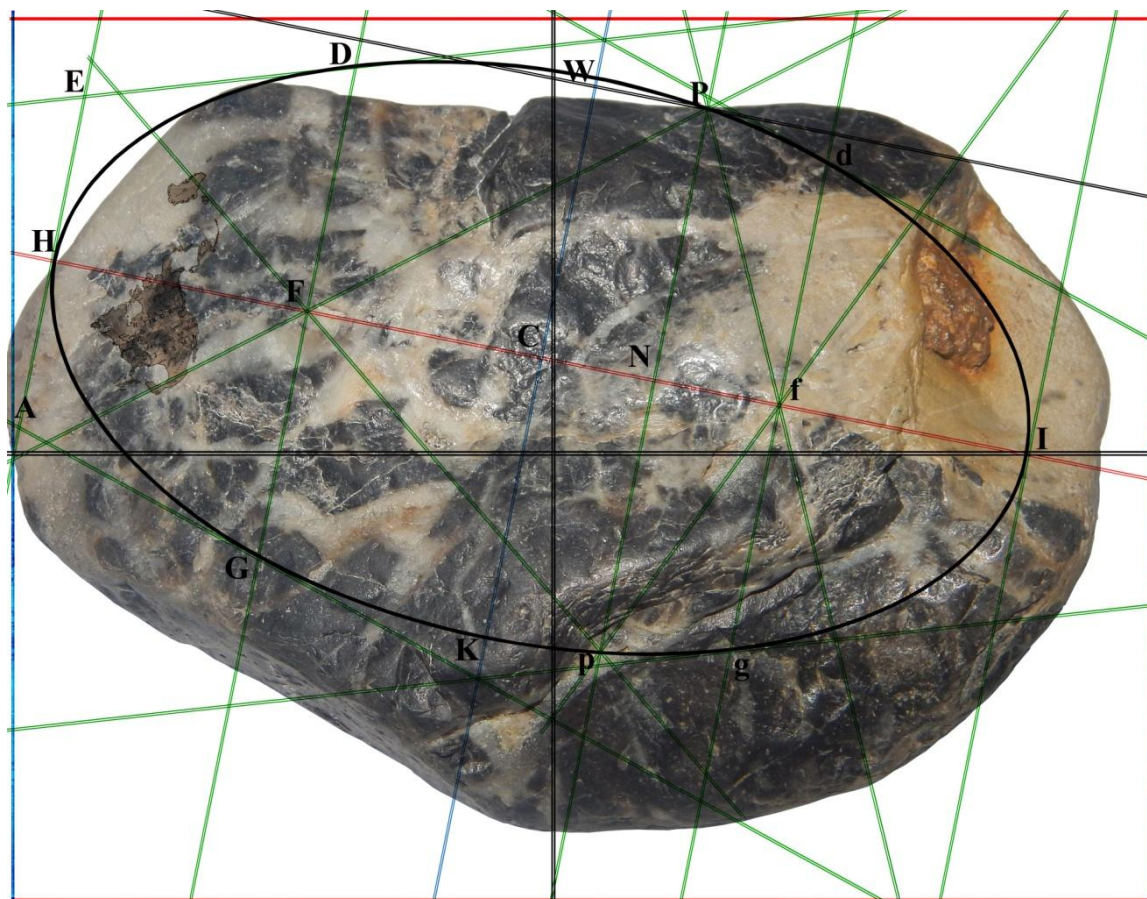
10.6.4. Gores Rupa Postur Alaska pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.6.5. Postur Padu *Greenland* pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.6.5.1. Gores Rupa Padu *Greenland* pada Figur Batu Levria MAR (0110)

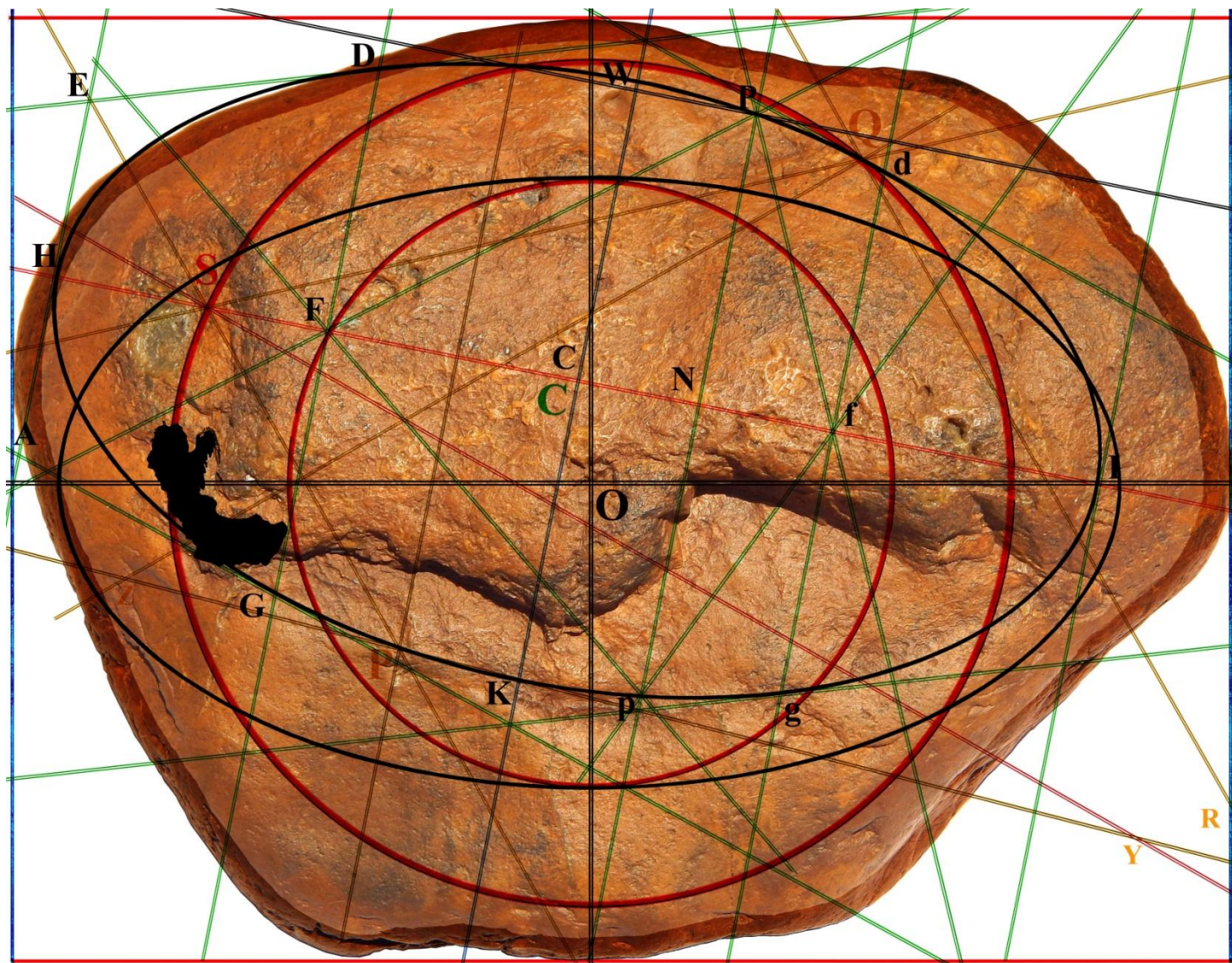
Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

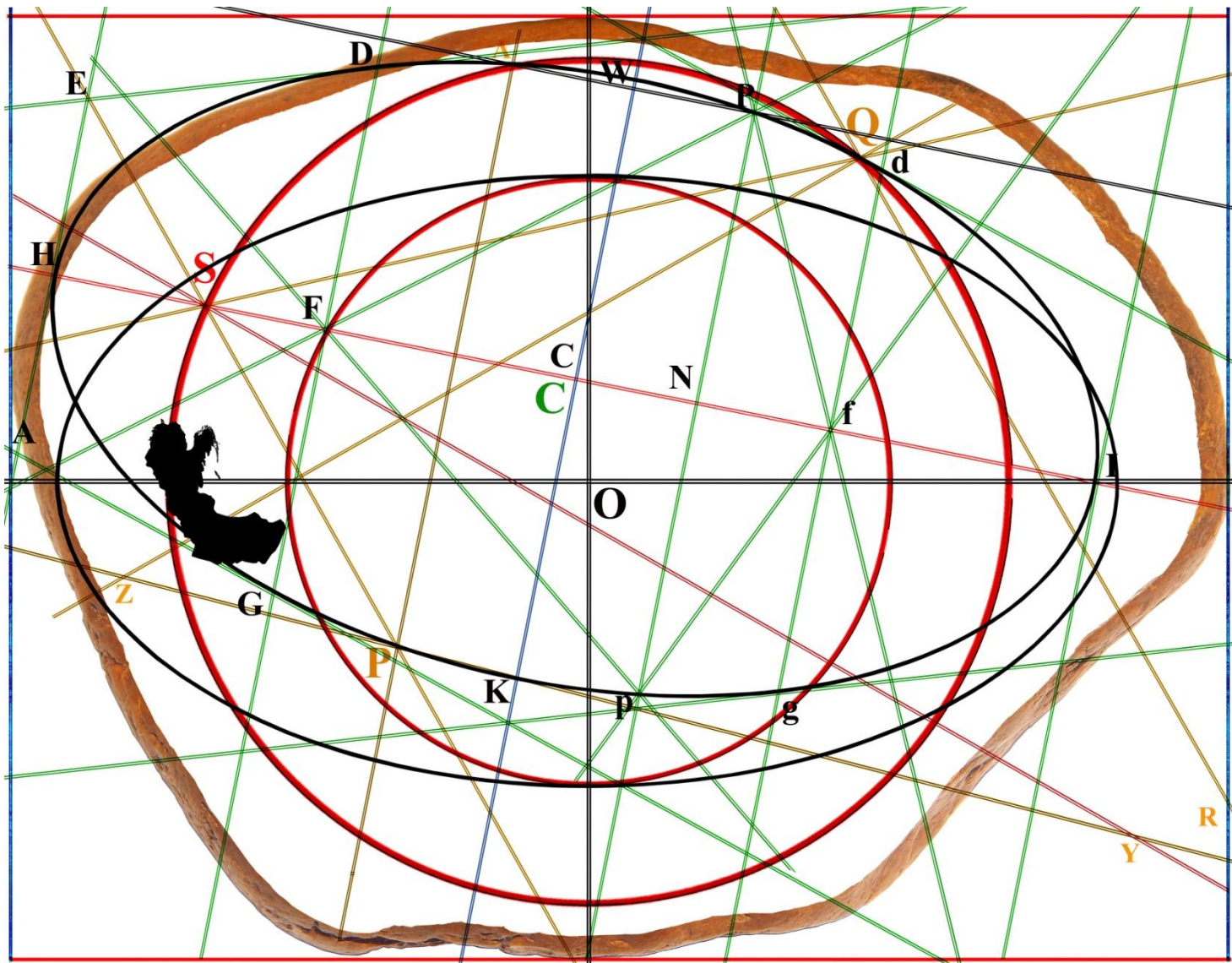
10.6.5.2. Postur Padu *Greenland* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

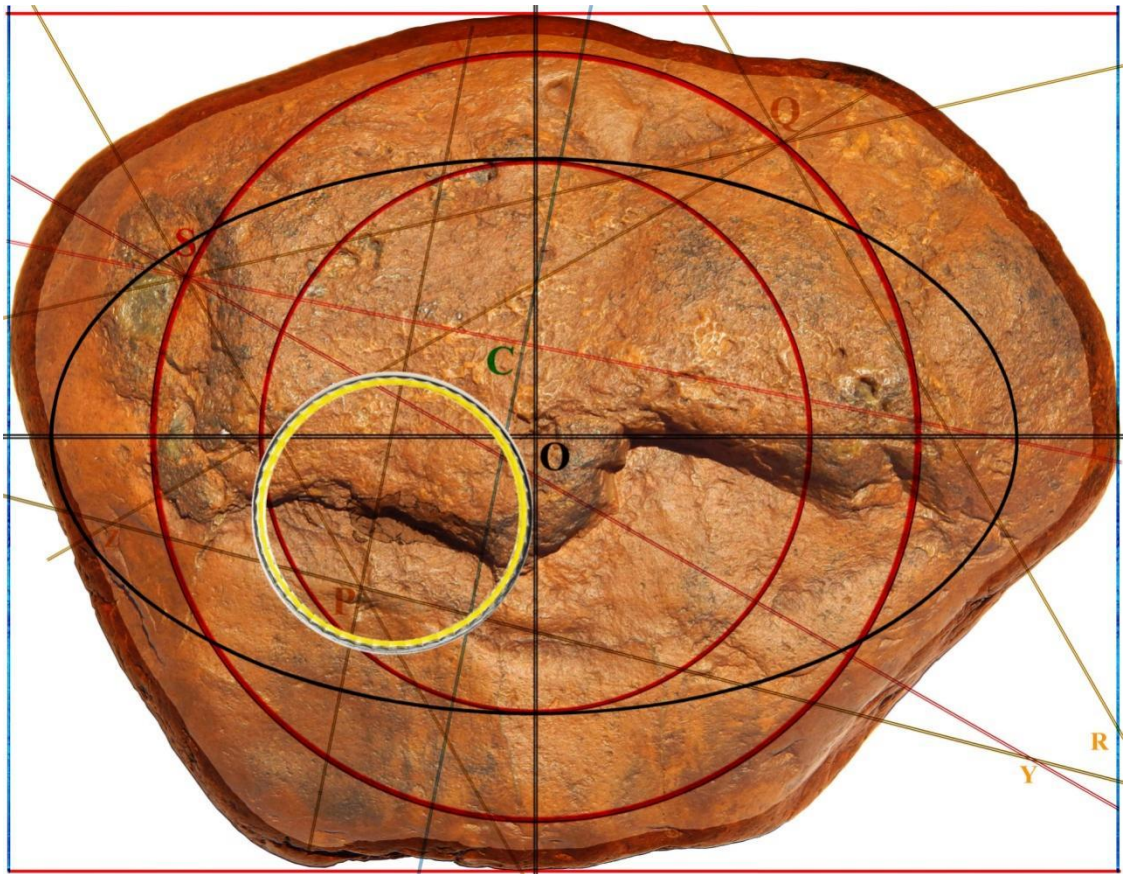
10.6.5.3. Postur Padu *Greenland* pada Figur Levria Stone MWA (2107)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.6.5.4. Gores Rupa Padu *Greenland* pada Figur Levria Stone MWA (2107)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

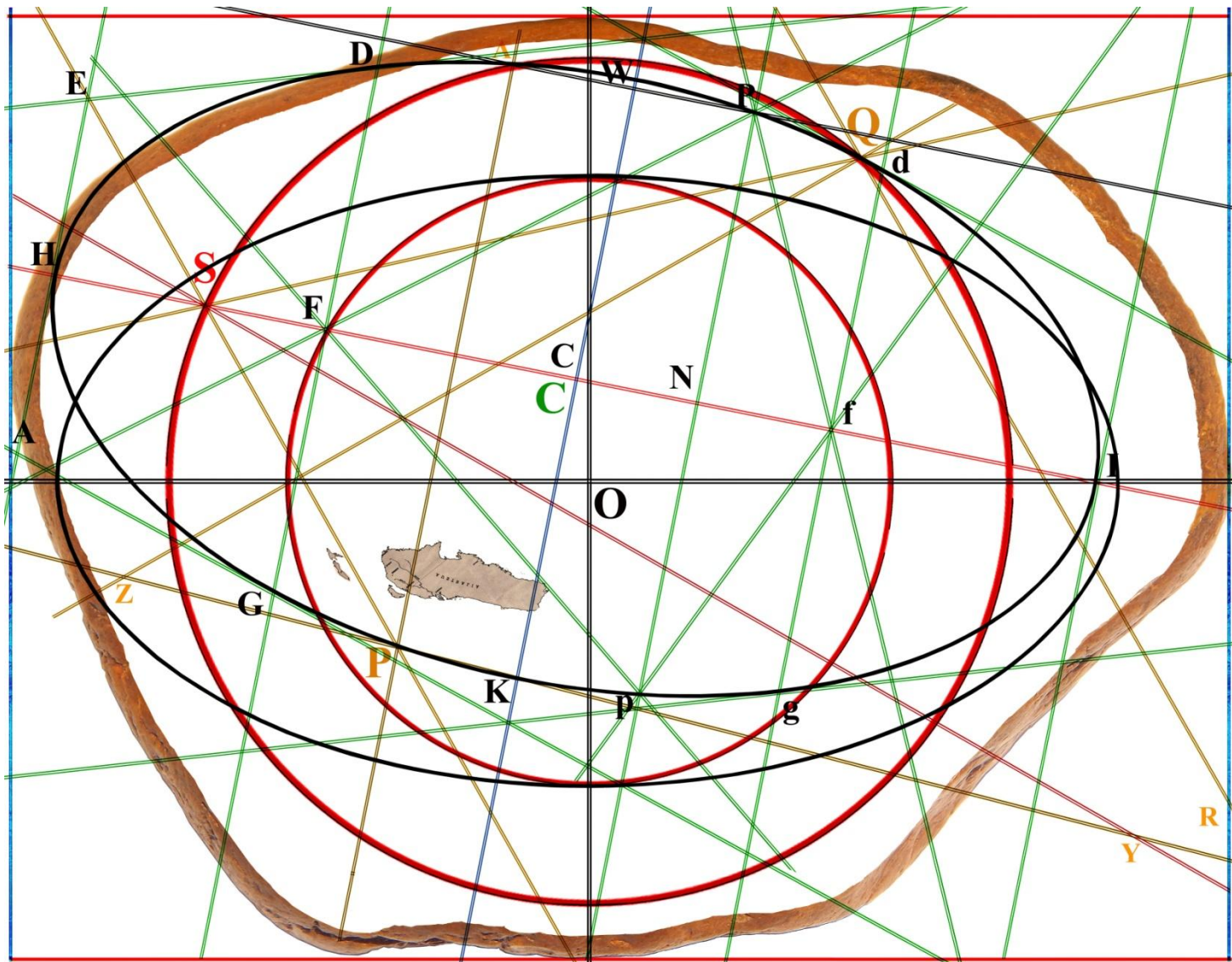
10.6.6. Postur Padu *South America* pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

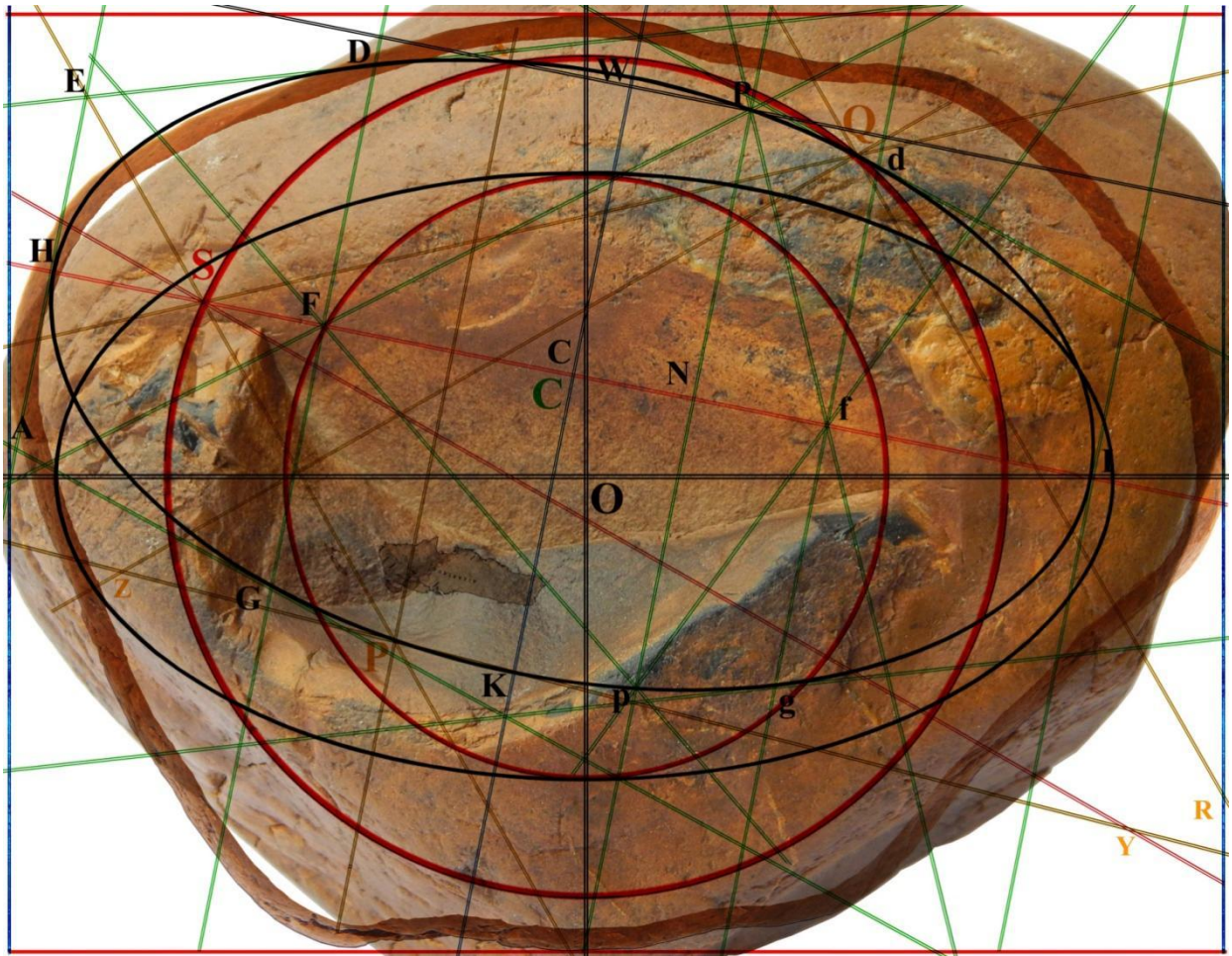
10.6.6.1. Postur Padu *South America* pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.7. Mengkonstruksi Postur dan Lokasi Benua Australia dan New Zealand pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.7.1. Gores Rupa Padu Australia – New Zealand pada Figur Batu Levria MAR (0110)

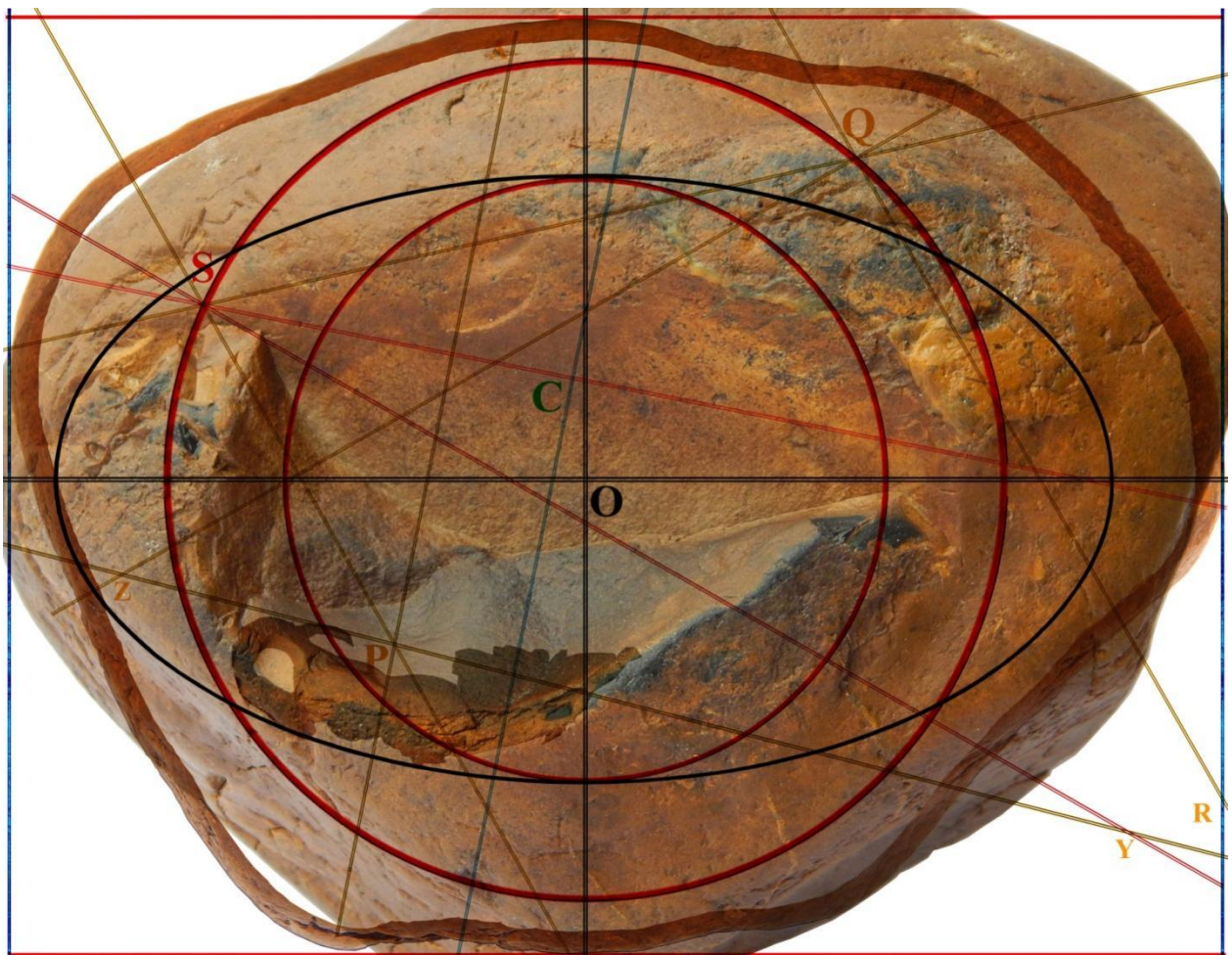
Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.7.2. Postur Padu Australia – New Zealand pada Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.7.3. Postur Padu Australia – New Zealand pada Figur Levria MAR (0110) Sisi Bawah (*Downward*).

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

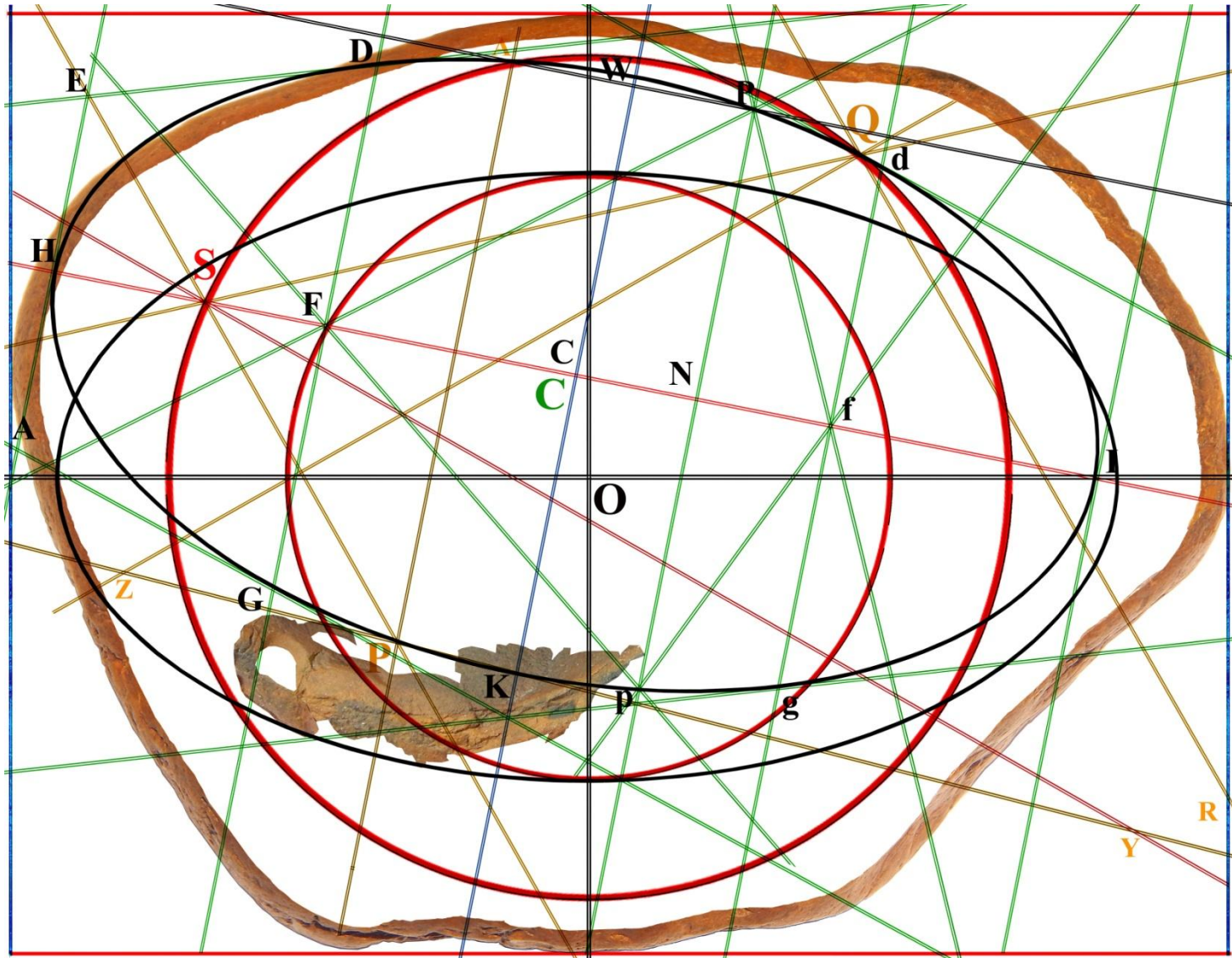
10.7.4. Gores Rupa Padu Australia – New Zealand pada Figur Batu Levria MAR (0110) sisi Bawah (*Downward*).

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.8. Mengkonstuksi Postur dan Lokasi Benua Antartika pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.8.1. Gores Rupa Padu Benua Antartika pada Figur Batu Levria MAR (0110) sisi Bawah (*Downward*).

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

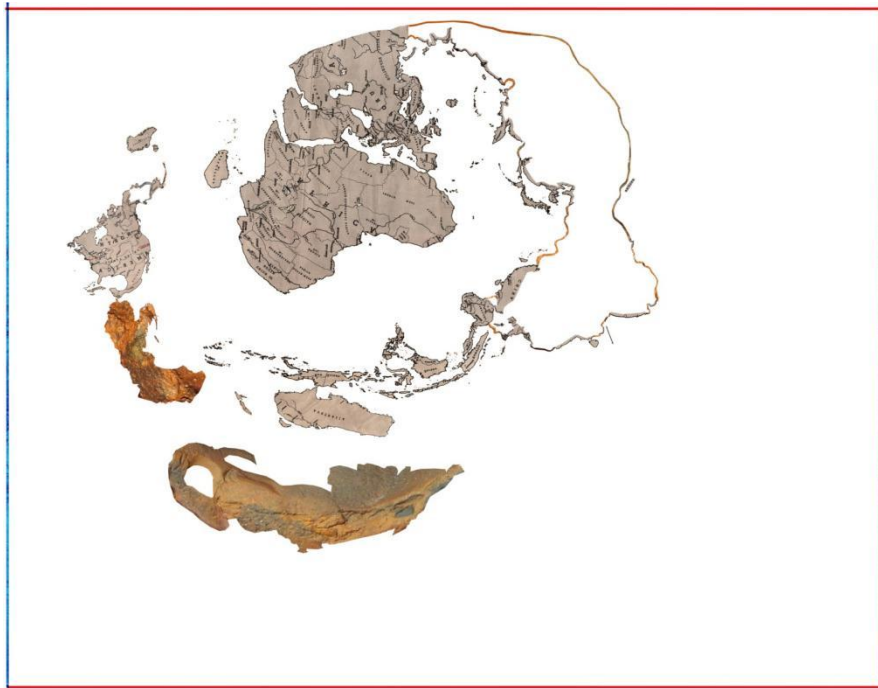
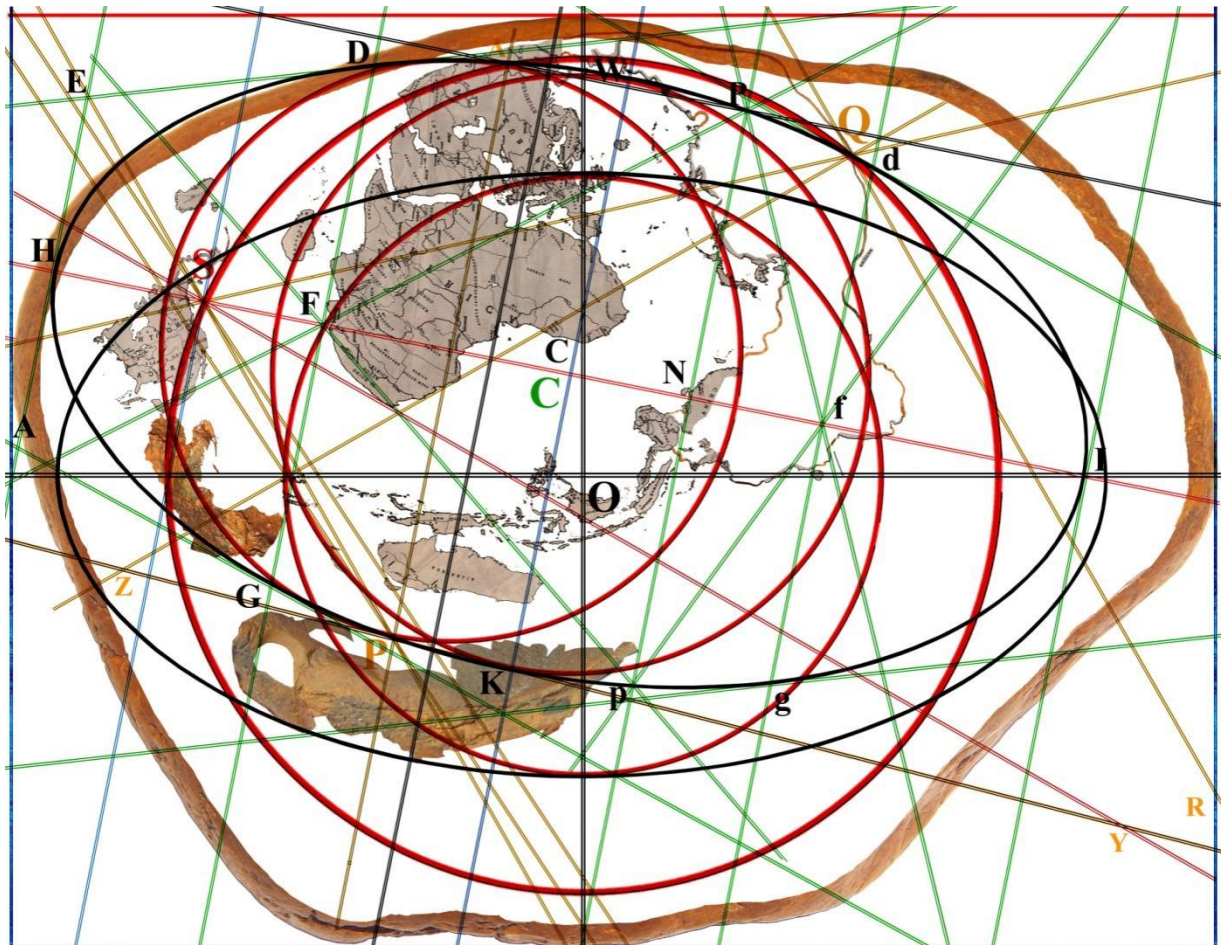
10.8.2. Postur Padu Benua Antartika pada Figur Batu Levria MAR (0110).

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

a

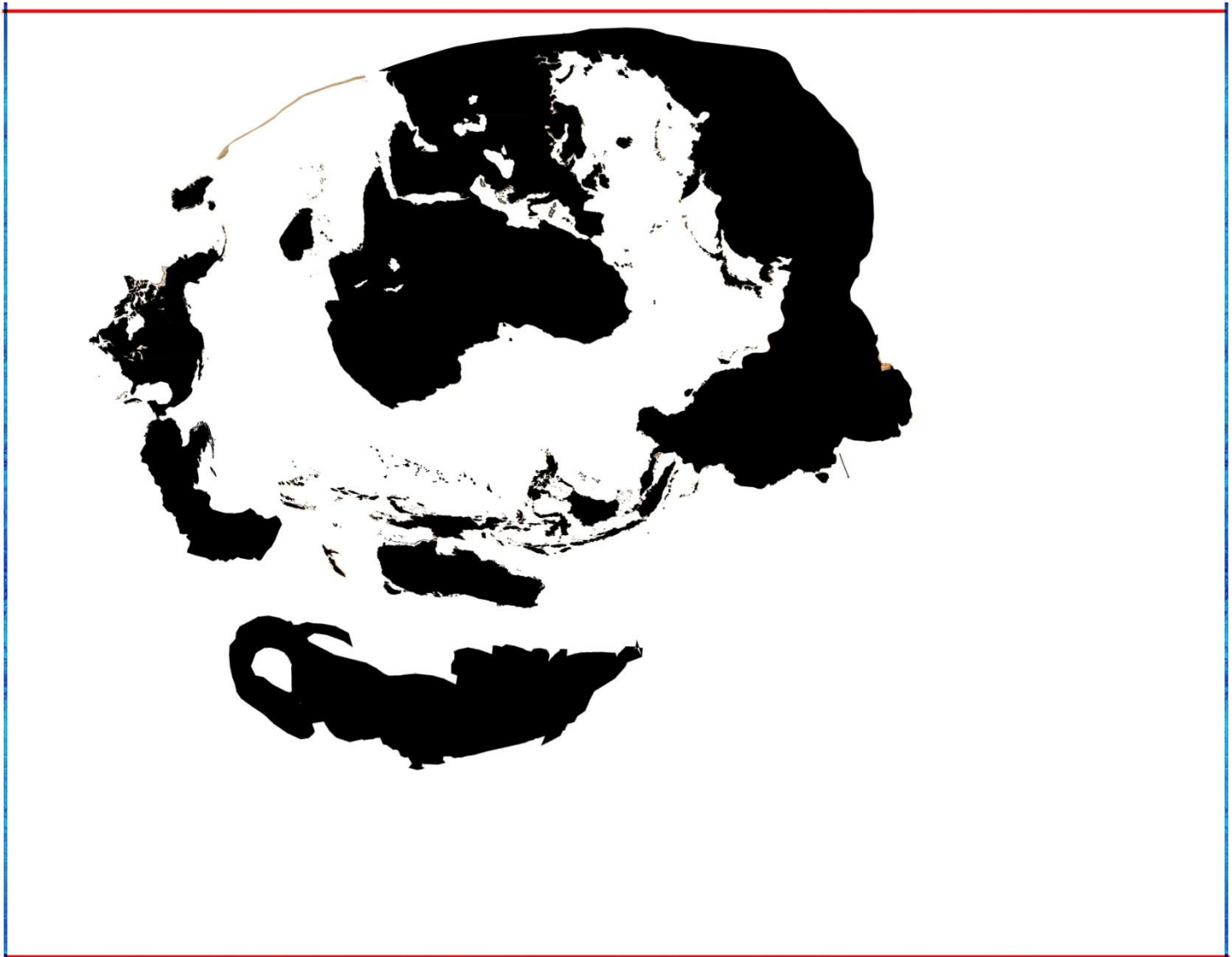
a

a

10.9. Desain Konstruksi *Levria Earth Map*

Hasil karya konstruksi Peta Bumi pada Figur Batu Levria MAR (0110) ini saya maknai sebagai '*Levria Earth Map*' yang tampak seperti kepala manusia ataupun tengkorak kepala manusia (*human skull*).

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

Sumber: Hasil contiguity berupa karya ilustrasi oleh Levri Ardiansyah (Agustus 2017)

10.10. *Levria Earth Map*

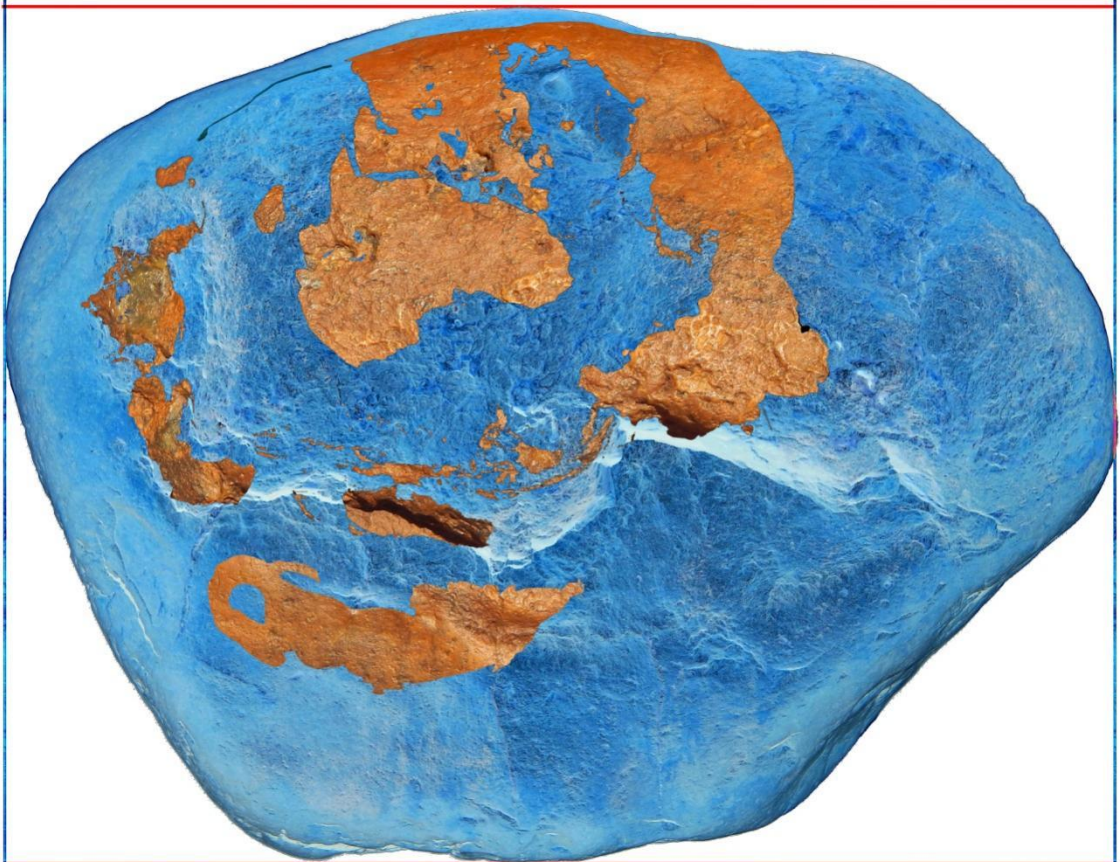
Levria Earth Map dapat saya ilustrasikan seperti ini:

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Levria Earth Map pada figur Batu Levria MAR (0110) Tampak Atas (*Upward*)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

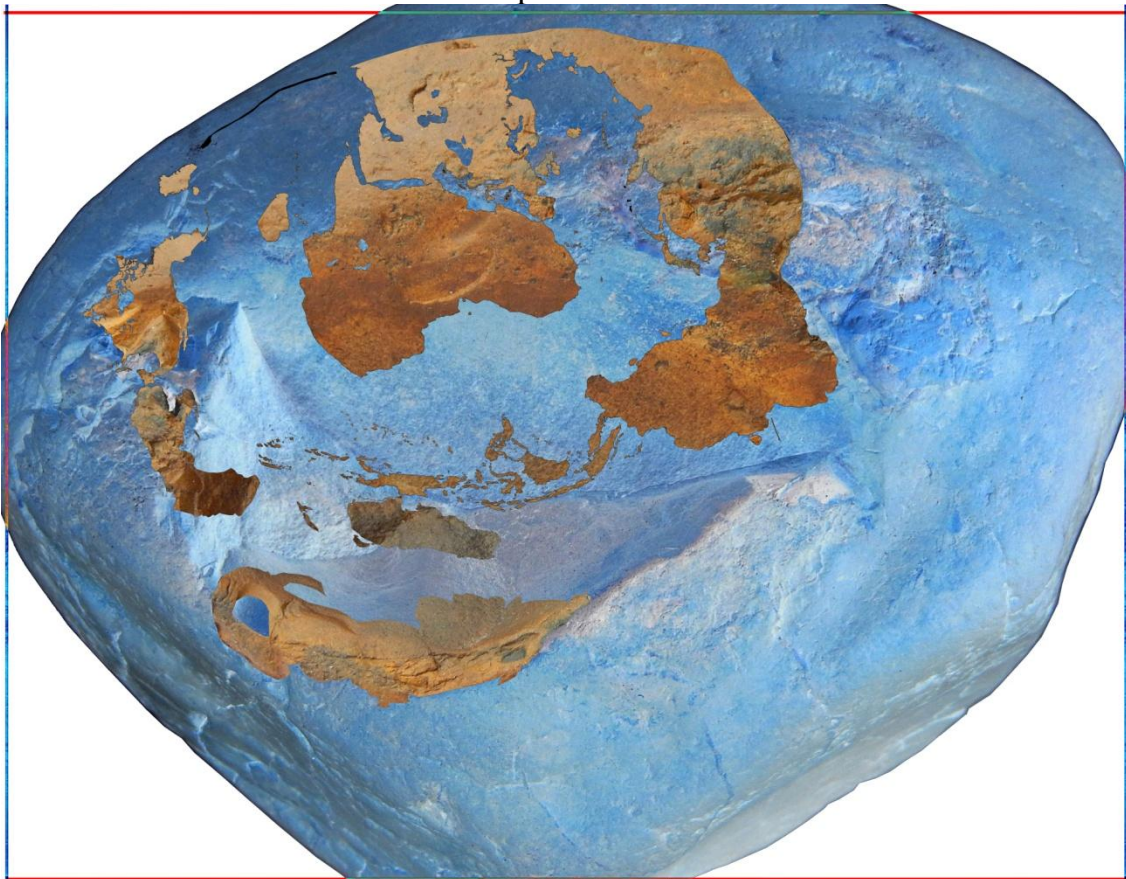
Peta Dasar Samudera pada *Levria Earth Map* berdasarkan figur Batu Levria MAR (0110)

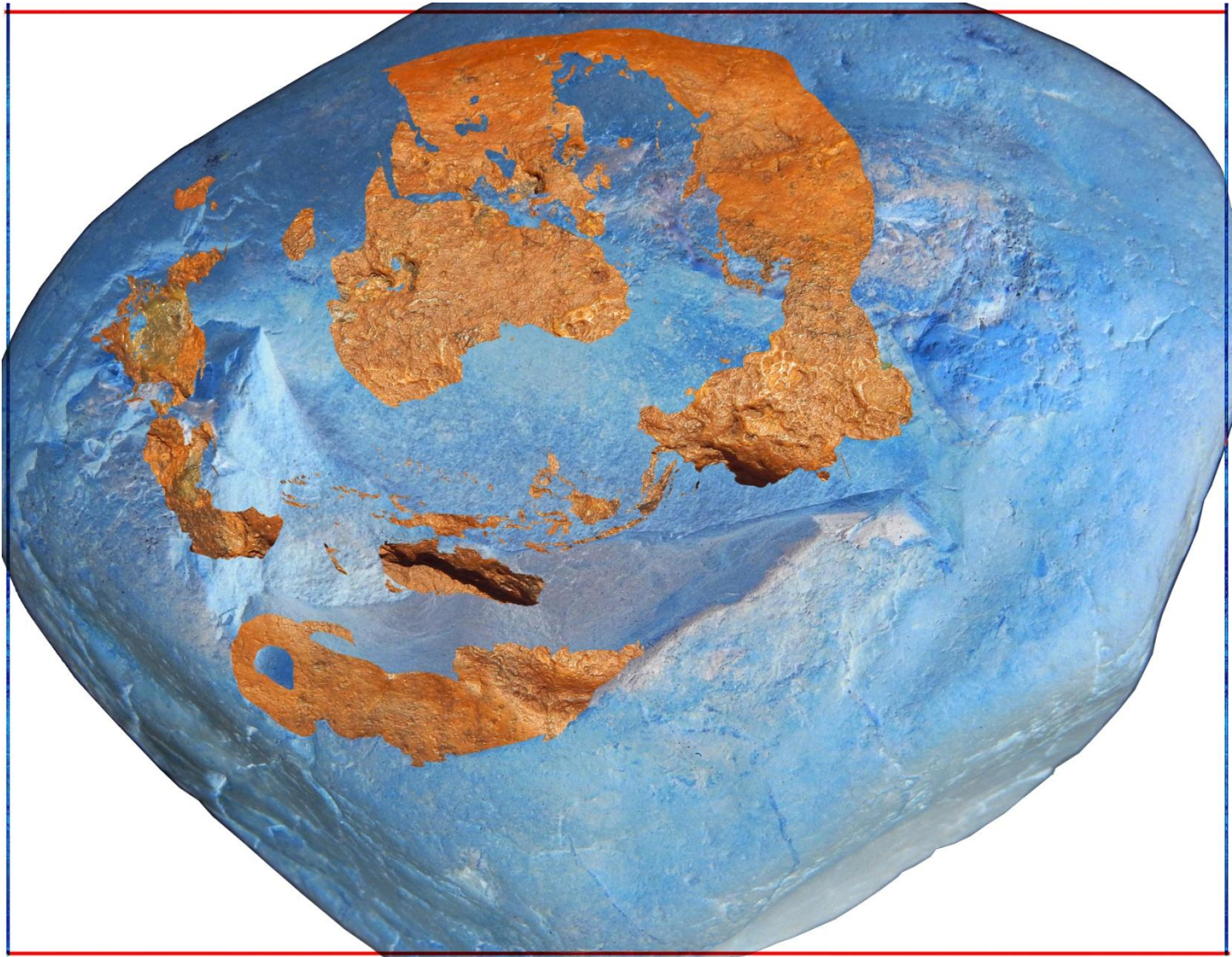
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Gores Rupa *Levria Earth Map* berdasarkan Figur Batu Levria MAR (0110) Sisi Atas

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Levria Earth Map pada figur Batu Levria MAR (0110) Tampak Bawah (*Downward*)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Peta Dasar Samudera pada *Levria Earth Map* berdasarkan figur Batu Levria MAR (0110) Tampak Bawah

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Gores Rupa *Levria Earth Map* berdasarkan Figur Batu Levria MAR (0110) Sisi Atas terhadap Figur Batu Levria MAR (0110) Sisi Bawah

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Levria Earth Map pada figur Levria Stone MWA (2107)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Gores Rupa *Levria Earth Map* berdasarkan Figur Batu Levria MAR (0110) Sisi Atas terhadap Figur Levria Stone MWA (2117)

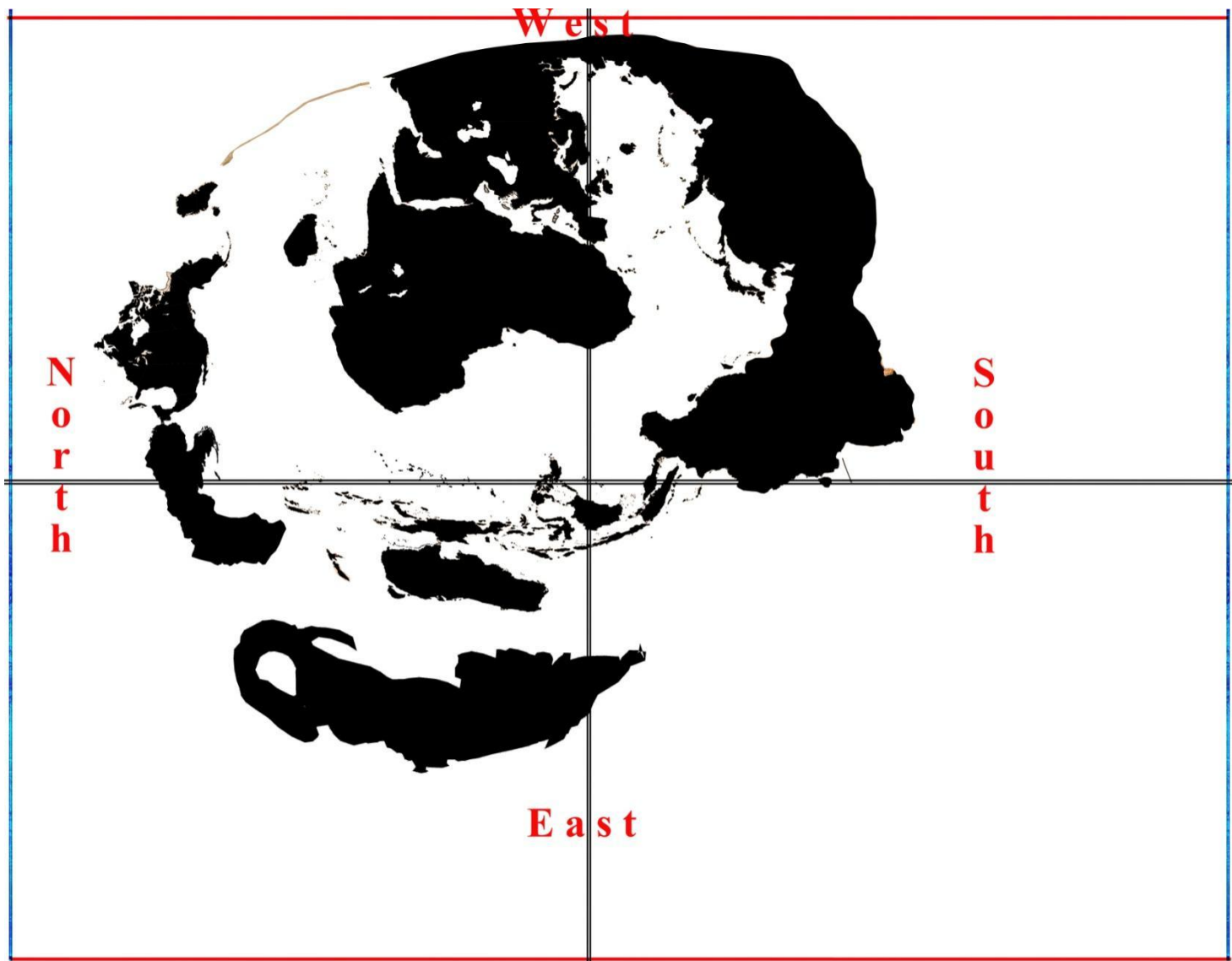
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

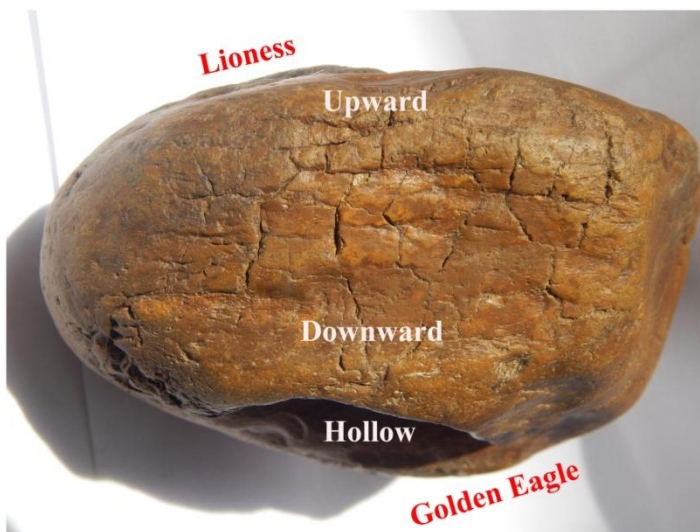
Mata Angin pada *Levria Earth Map*

West

North

South

East

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Perspektif Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Ardiansyah, Levri. 2015. Levria Stone: Photographic Yearalbum. Banten.

Konstruksi *Levria Earth Map* tampak seperti *Human Skull* maupun *Human Brain.* Prins, Anthony Winkler; Zondervan, Henry & Deel, Zepende (1907: 119) berjudul '*Winker Prins' Geillustreerde Encyclopaedie'* (Amsterdam: Uitgevers-Maatschappij Elsevier) tercetak gambar tengkorak manusia seperti ini:

656 GALJAS—GALL.

schip met een grooten mast en een bezaanmast.

Galjoen (zie de afb.) noemden vroeger de Spanjaarden en Portugeezen hun grootste oorlogsschepen, drie- of vierdekkers met 3 masten. Zij dienden vooral om de schatten, in Amerika vergaderd, naar Europa over te brengen en hadden geschut aan boord, om zich tegen zeeroovers te verdedigen. Verder gaf men dien naam aan koopvaardijschepen, die naar Amerika stevenden, waarom men kooplieden, die handel dreven met de Nieuwe Wereld, wel *galjoenisten* noemde.

Galjoot was vroeger de naam eener kleine galei met 16 tot 20 roeibanken en even zoo vele roeiers. Later gaf men dien aan iets grootere vaartuigen, welke men wegens hun snelheid in den

Galjoot.
A. Bom. B. Hollandsche galjoot.

oorlog gebruikte. De roeiers waren met een musket gewapend en deden tevens dienst als soldaten. Ook had men *bombardeergaljoten*, die tot het beschieten van zeeplaatsen werden gebezigd. Onze walvischvaarders van den laatsten tijd waren driemastgaljoten en bezaten wegens hun ronden spiegel een aanmerkelijke hechtheid.

Galkleurstoffen. Zie *Gal.*

Galkoorts (*Febris biliosa*) noemden de oudere geneesheeren een koortsachtige ongesteldheid met een geel of bruin beslagen tong, een bitteren smaak in den mond, gebrek aan eetlust, misselijkheid, neiging om te braken, ongeregelden stoelgang en geelachtige huidkleur. Men nam aan, dat deze ongesteldheid veroorzaakt werd door overtollige afscheiding van gal. De nieuwere geneesleer erkent echter deze ongesteldheid niet als een zelfstandige, daar zij genoemde verschijnselen bij onderscheiden ziekten waarneemt, zooals bij maagaandoening, typhus, galsteenen, leverziekten, ongesteldheden van het poortaderstelsel enz.

Gall, *Franz Joseph*, een Duitsch anatoom en phaenoloog, werd geboren den 9den Maart 1758 te Tiefenbronn in Württemberg, studeerde te Straatsburg en te Weenen in de geneeskunde, vestigde zich als arts in laatstgenoemde stad en maakte zich bekend door zijn „Philosophisch-medicinische Untersuchungen über Natur und Kunst im kranken und gesunden Zustande des Menschen"

Fig. 1.

(1792). Veel grooter roem echter verwierf hij door zijn voorlezingen over de schedelleer, die eerst te Weenen verboden werden, terwijl hij vervolgens vergunning kreeg ze binnen bepaalde grenzen voort te zetten. Hij herhaalde ze op een reis door Duitschland aan verschillende hoogescholen, alsmede in onderscheiden groote steden, waar hij aanhangers en tegenstanders vond. Daarna begaf hij zich

Fig. 2.

naar Parijs en poogde er zijn leer door voorlezingen, alsmede met zijn vriend *Spurtzheim* door de uitgave der „Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier etc." (4 dln., 1810—1820, met atlas 6 dln. 1822—1825) te verspreiden. Tegen de bedenkingen der geleerden te Parijs verdedigde hij zich in het

GALL. 657

geschrift: „Des dispositions de l'âme et de l'esprit, ou du matérialisme, du fatalisme et de la liberté morale" (1812), waarvan de inhoud later in het hoofdwerk is opgenomen. Tevens was hij werkzaam als praktisch geneesheer, wijdde op zijn buitenverblijf te Montrouge bij Parijs zijn vrijen tijd aan de studie en overleed den 22sten Augustus 1828. Hoewel zijn stelsel weinig meer is dan een herschenschim, heeft *Gall* zich zeer verdienstelijk gemaakt door zijn ontdekkingen op het gebied van de anatomie en physiologie der hersenen.

Volgens zijn stelsel bestaat voor elken verschillenden aanleg, voor elke zedelijke hoedanigheid een afzonderlijk vermogen; daar nu elk der hersendeelen, als werktuig daarvan, zich te meer

Fig. 3.

ontwikkelt naar gelang zoodanige aanleg of zulk een hoedanigheid krachtiger is, daar verder de schedel met den vorm der hersenen overeenkomt, zoo zal men uit de uitpuilende deelen van den schedel dien aanleg en die hoedanigheden kunnen opmaken.

Op de figuren 1—3, welke den schedel van voren, van achteren en van terzijde voorstellen, zijn door cijfers de plaatsen aangewezen, die volgens *Gall* overeenkomen met bepaalde hoedanigheden, daar de daaronder gelegen hersendeelen daarvan de zetels zijn.

De beteekenis dier cijfers is deze: 1. Geslachtsdrift, 2. Kinderliefde (liefde tot kinderen), 3. Vatbaarheid voor opvoeding, 4. Plaatszin, 5. Persoonszin, 6. Kleurzin, 7. Toonzin, 8 Getalzin, 9. Woordzin, 10. Taalzin, 11. Kunstzin, 12. Vriendschap, 13. Moed, 14. Moordzin, 15. Sluwheid, 16. Diefachtigheid, 17. Trotschheid, 18. IJdelheid, 19. Voorzichtigheid, 20. Combinatiegave, 21. Wijsgeerige zin, 22. Geestigheid, 23. Dichtgenie, 24. Welwillendheid, 25. Wilskracht, 26. Zucht tot navolging.

van administratie en in 1816 secretaris van het stadsbestuur te Trier. Hier trad hij het eerst op als werktuigkundige, daar hij in 1817 een gasfabriek stichtte ter verlichting van zijn huis. In 1818 werd hij commissaris van een genootschap voor landverhuizers te Bonn en begaf zich in 1819 naar Amerika; hij keerde echter het volgende jaar terug en werd distriktssecretaris te Trier en vervolgens te Wetzlar. Ook hier legde hij zich met ijver toe op de technische wetenschap. In 1834 ging hij met verlof naar Galicië en de Boekowina, waar hij onderscheiden brandewijnstokerijen vernieuwde of verbeterde, en in 1836 bezocht hij Hongarije, waar hij op de goederen van baron *Ghillany* een school stichtte, benevens een werkplaats tot het vervaardigen van destilleergereedschappen. Om zich geheel aan het stoken van spiritus te wijden, nam hij zijn ontslag uit Pruisischen staatsdienst en werd in 1839 hoofdopzichter van landbouw- en fabriekzaken op de goederen van graaf *Eötvös*. Hij bleef 21 jaar in die betrekking werkzaam, verbeterde veel toestellen en voerde in 1842 te Pest het wasschen met stoom in. Nadat hij in 1849 te Trier was teruggekeerd, bleef hij zich bezig houden met het uitvinden en invoeren van velerlei toestellen, bijv. tot het bereiden van veevoeder door stoom, van een draagbaar werktuig om stoom te verwekken, ten einde vaten te reinigen, de wasch te doen bleeken enz. Vooral heeft hij zijn naam algemeen bekend gemaakt door het verbeteren van den wijn, daar hij in 1852 een doelmatige methode openbaar maakte, om uit sap van zure, onrijpe druiven een smakelijken wijn te bereiden en slechte wijnsoorten te verbeteren, een handelwijze, die men met den naam van *galliseeren* (zie aldaar) bestempeld heeft. Toen het bestuur van de Palts het galliseeren een wijnvervalsching noemde en op gegalliseerde wijnen beslag legde, plaatste *Gall* in zijn „Praktische Mitteilungen zur Förderung eines nationalen Betriebs der landwirtschaftlichen Gewerbe" een adres aan den koning van Beieren, waarin hij zich over dat bestuur bitter beklaagde. Dientengevolge werd hij in 1857 te Stuttgart, waar hij wegens de stichting van het advertentieblad: „Allgemeine deutsche Telegraph" vertoefde, in hechtenis genomen, doch hij ontsnapte en bereikte Trier, waar hij den 31sten Januari 1863 overleed. Hij schreef o. a.: „Technische Mitteilungen aus dem Gebiet der Erfahrung" (2 dln., 1824—1831), „Anleitung zur Sirup- und Zuckerbereitung aus Kartoffeln" (1825), „Ueber die Verbesserung der Trauben- und Obstweine der Biere, u. s. w." (1826), „Ueber die Verbesserung der Weine und des Biers durch verschlossene Gährung" (1826), „Die Branntweinbrennerei mittelst Wasserdampfs" (1830), „Neuer Destillierapparat" (1830), „Anweisung zum Fruchtmaischen mittelst Wasserdampfs" (1832), „Der Gallsche oder

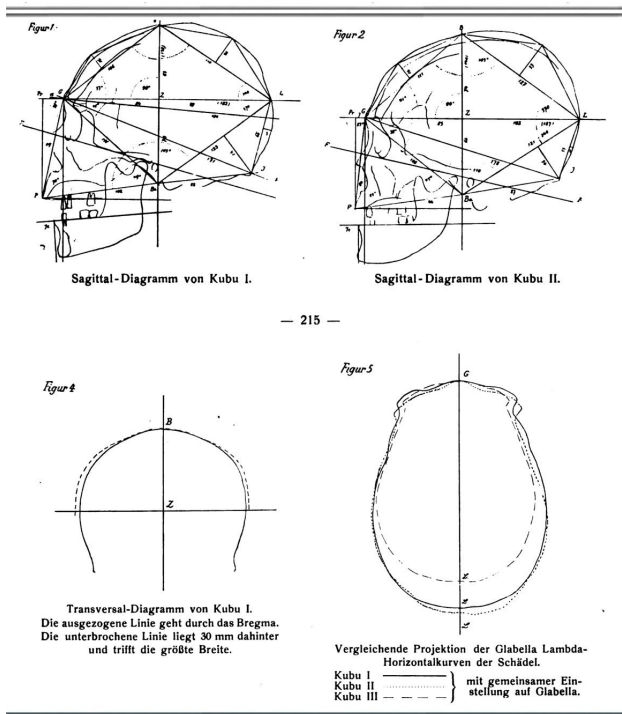
Sumber: Prins, Anthony Winkler; Zondervan, Henry & Deel, Zepende. 1907: 656 & 657. Winker Prins' Geillustreerde Encyclopaedie. Amsterdam: Uitgevers-Maatschappij Elsevier. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

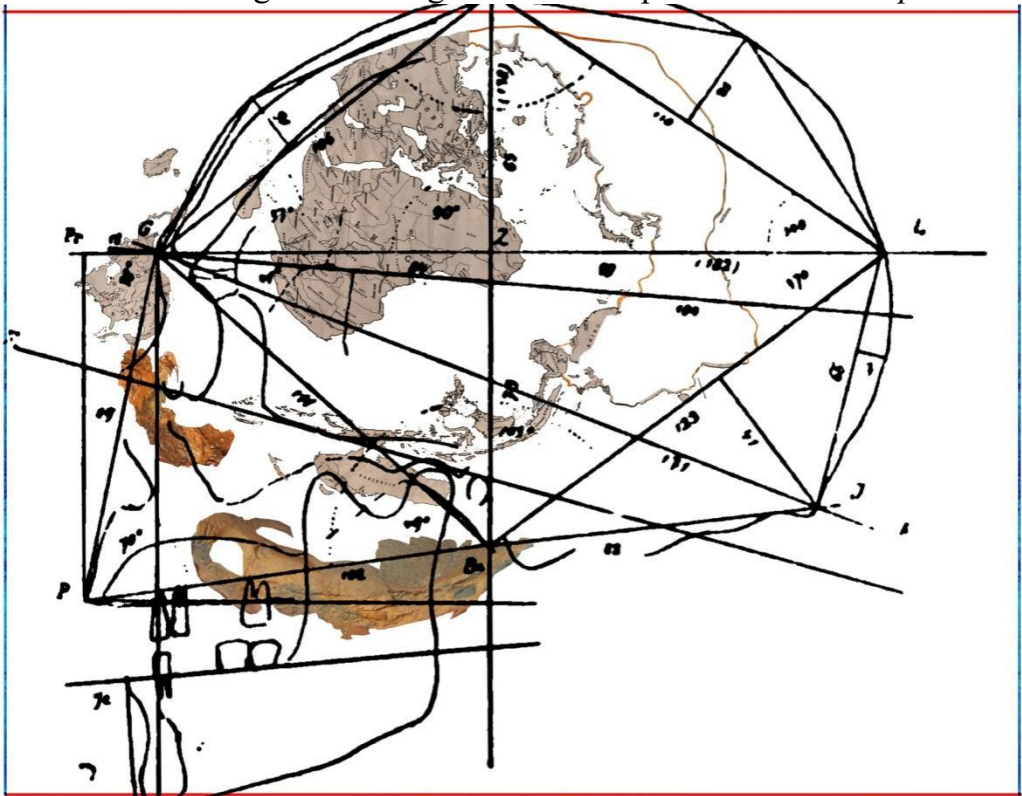
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

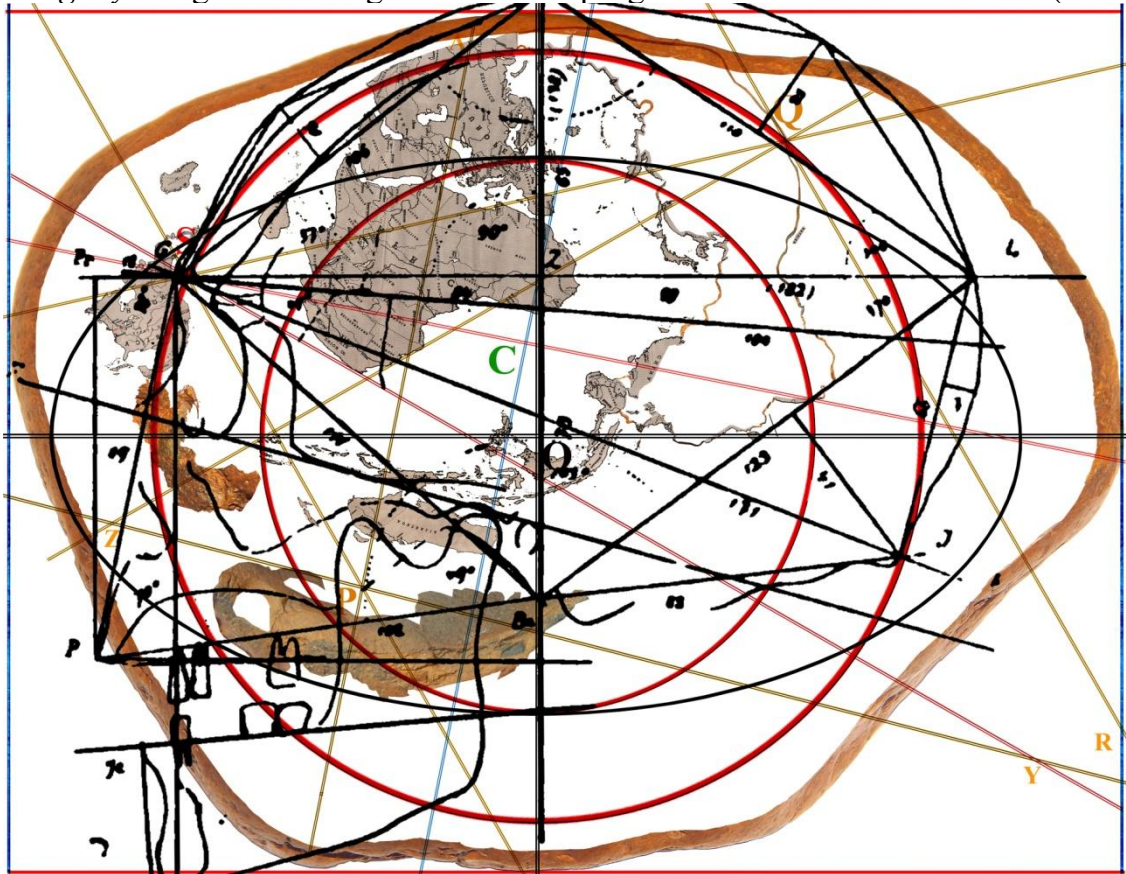
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

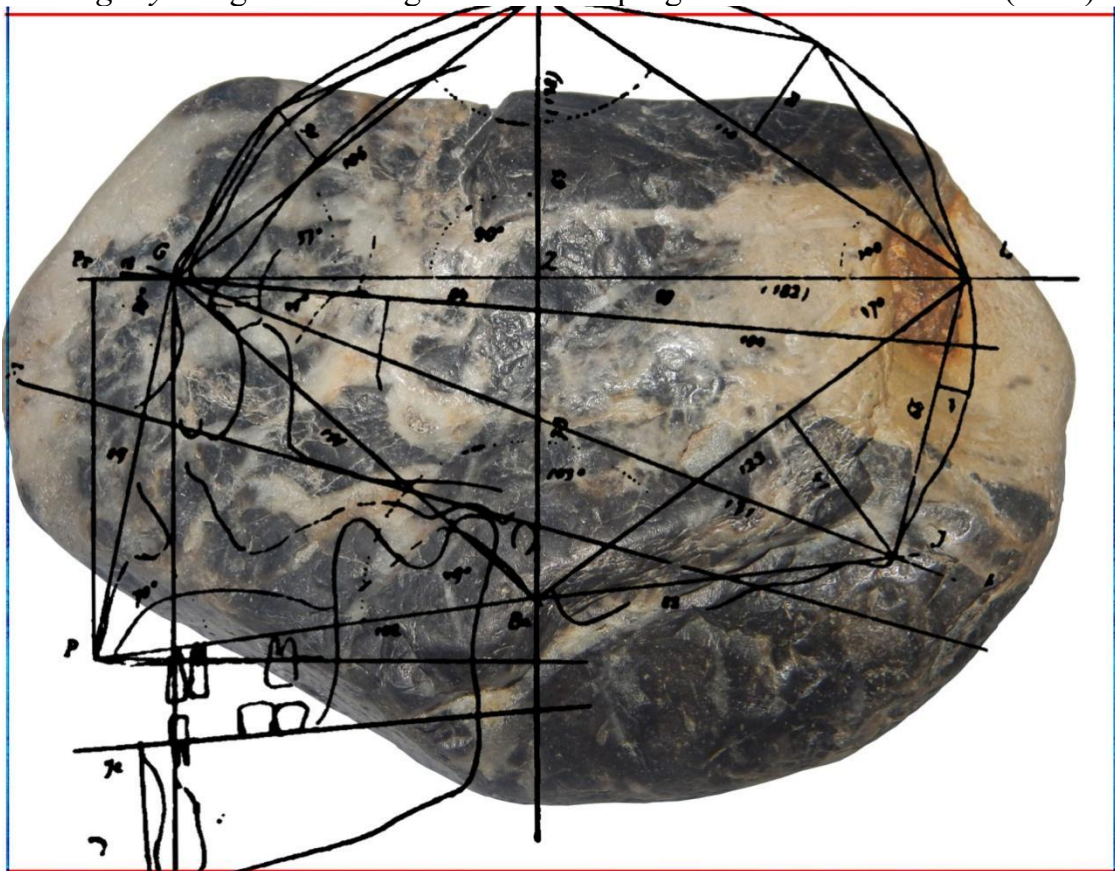
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

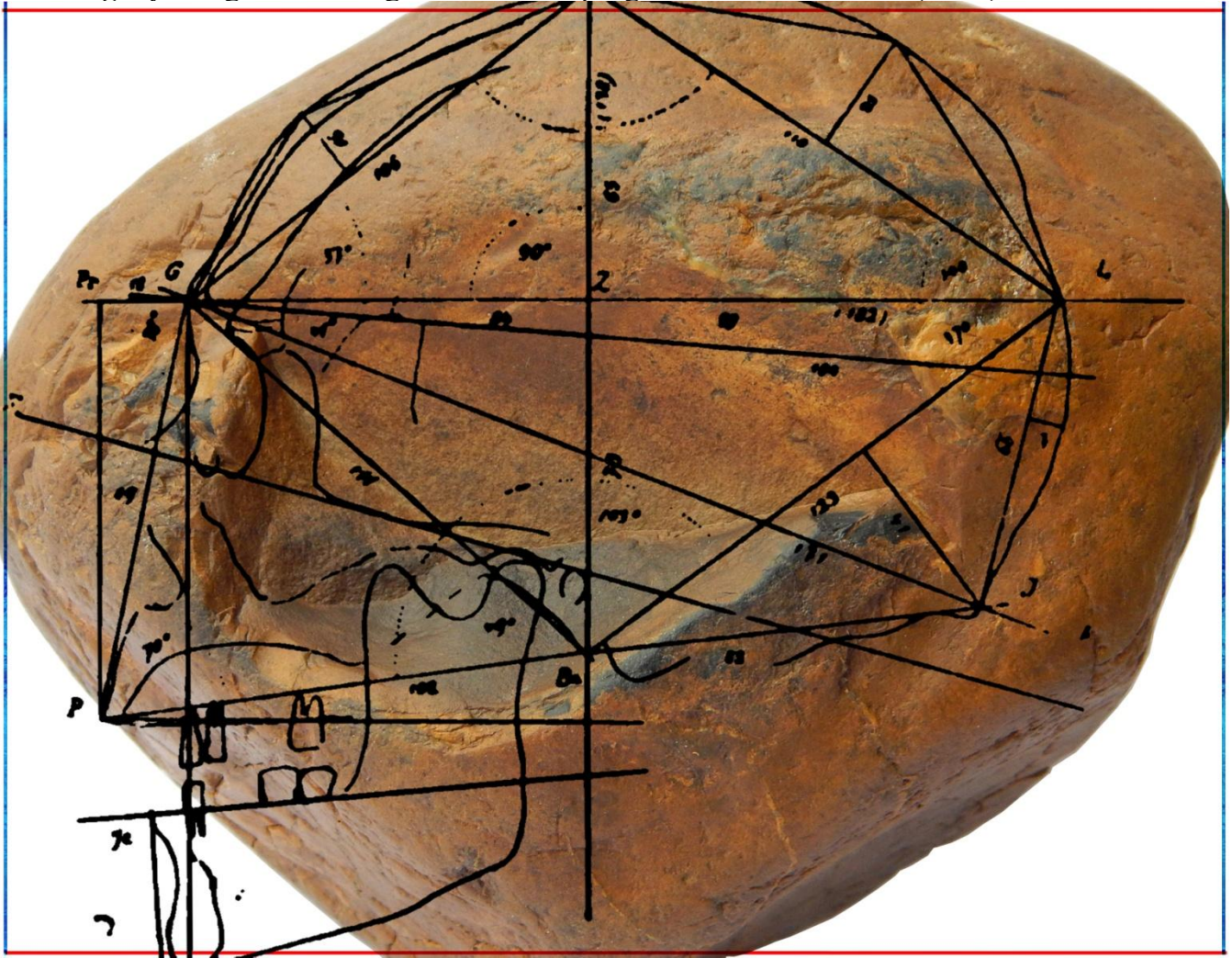
10.11. *Contiguity* Tengkorak Orang Kubu terhadap *Levria Earth Map*

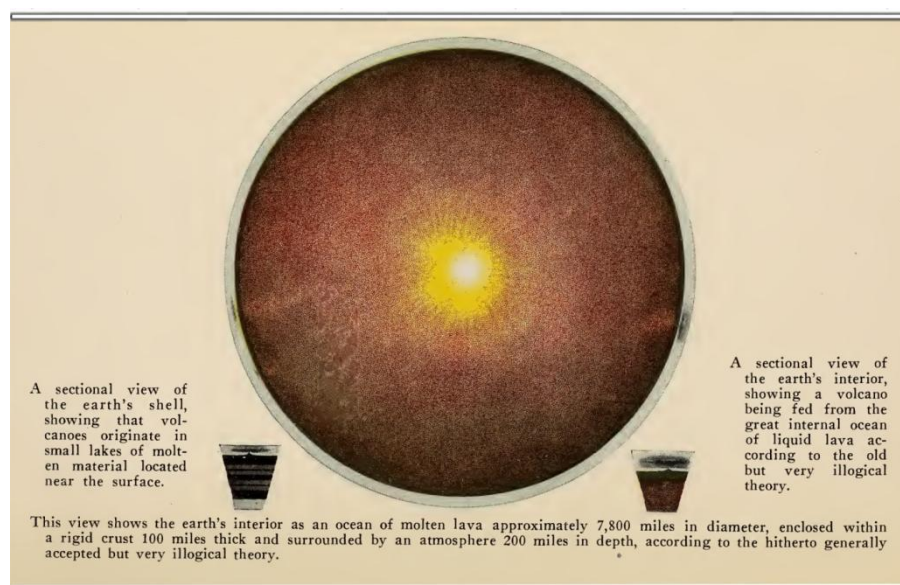
Rupa tengkorak lainnya adalah kepala Orang Kubu yang tercetak pada buku karya Hagen, B (1908: 214 & 215) berjudul '*Die Orang Kubu Auf Sumatra*' (Frankfurt: Joseph Baer & Co) tercetak gambar proyeksi kepala Orang Kubu yang dibandingkan kepala Orang Kubu I terhadap kepala Orang Kubu II, seperti ini:

Sumber: Hagen, B. 1908: 214. & 215 Die Orang Kubu Auf Sumatra. Frankfurt: Joseph Baer & Co. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Postur Tengkorak Orang Kubu terhadap *Levria Earth Map*

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Contiguity Tengkorak Orang Kubu terhadap figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Contiguity Tengkorak Orang Kubu terhadap figur Levria Stone MWA (2107)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Contiguity Tengkorak Orang Kubu terhadap figur Batu Levria MAR (0110) sisi *downward*

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Ilustrasi *yellow stone* yang terdapat pada Levria Stone MWA (2107) merupakan lava dapat terwakili pada gambar yang tercetak di buku karya Gardner, Marshall B (1913: 15) berjudul '*A Journey to the Earth;s Interior or Have the Poles really been Discovered*' (Illionis: Aurora) seperti ini:

Sumber: Gardner, Mashall B. 1913: 15. A Journey to the Earth's Interior or Have the Poles really been Discovered. Illinois: Aurora. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

10.12. *Contiguity* pada Peta Bumi Karya Clavdii Ptolemaei terhadap *Levria Earth Map*

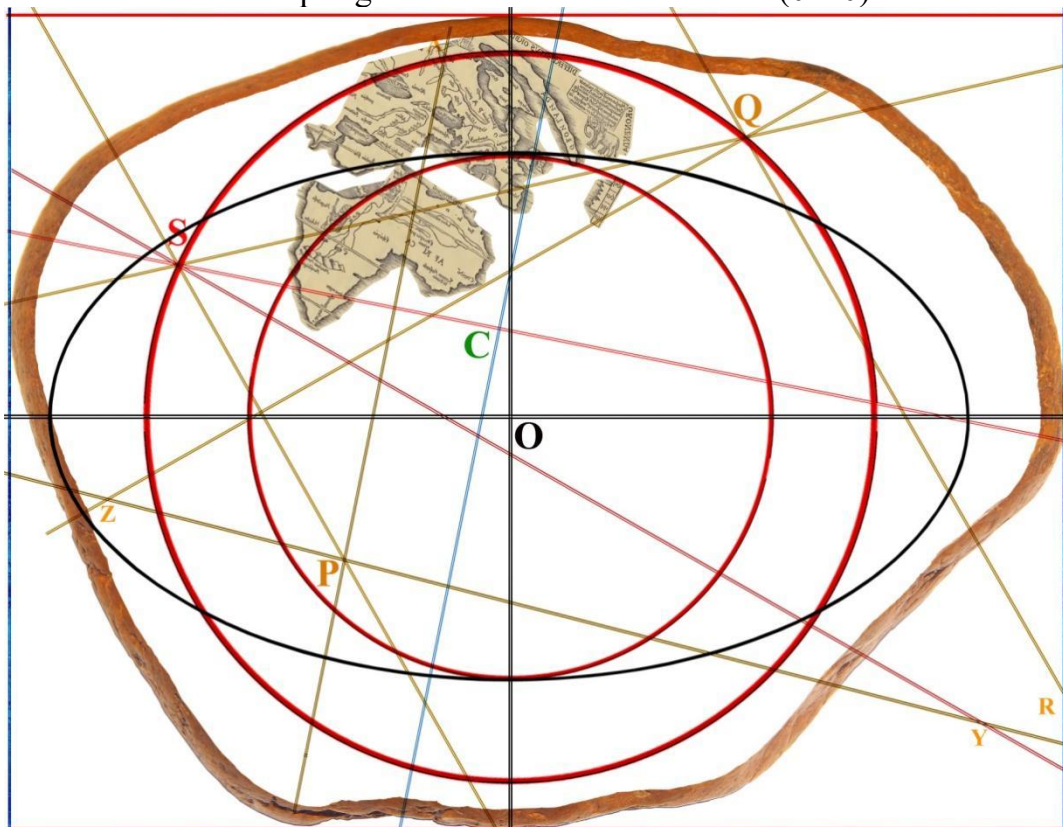
Dengan menggunakan Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei seperti ini:

Sumber: Ptolemy, active 2nd century; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; Durer, Albrecht. 1541: lembar ke-346 & 347. Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo. Prostant Lugduni : Apud Hugonem a Porta. Gambar disajikan oleh Levri Ardiansyah (2017).

Postur padu Peta Afrika – Asia – Eropa karya Clavdii Ptolemaei terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

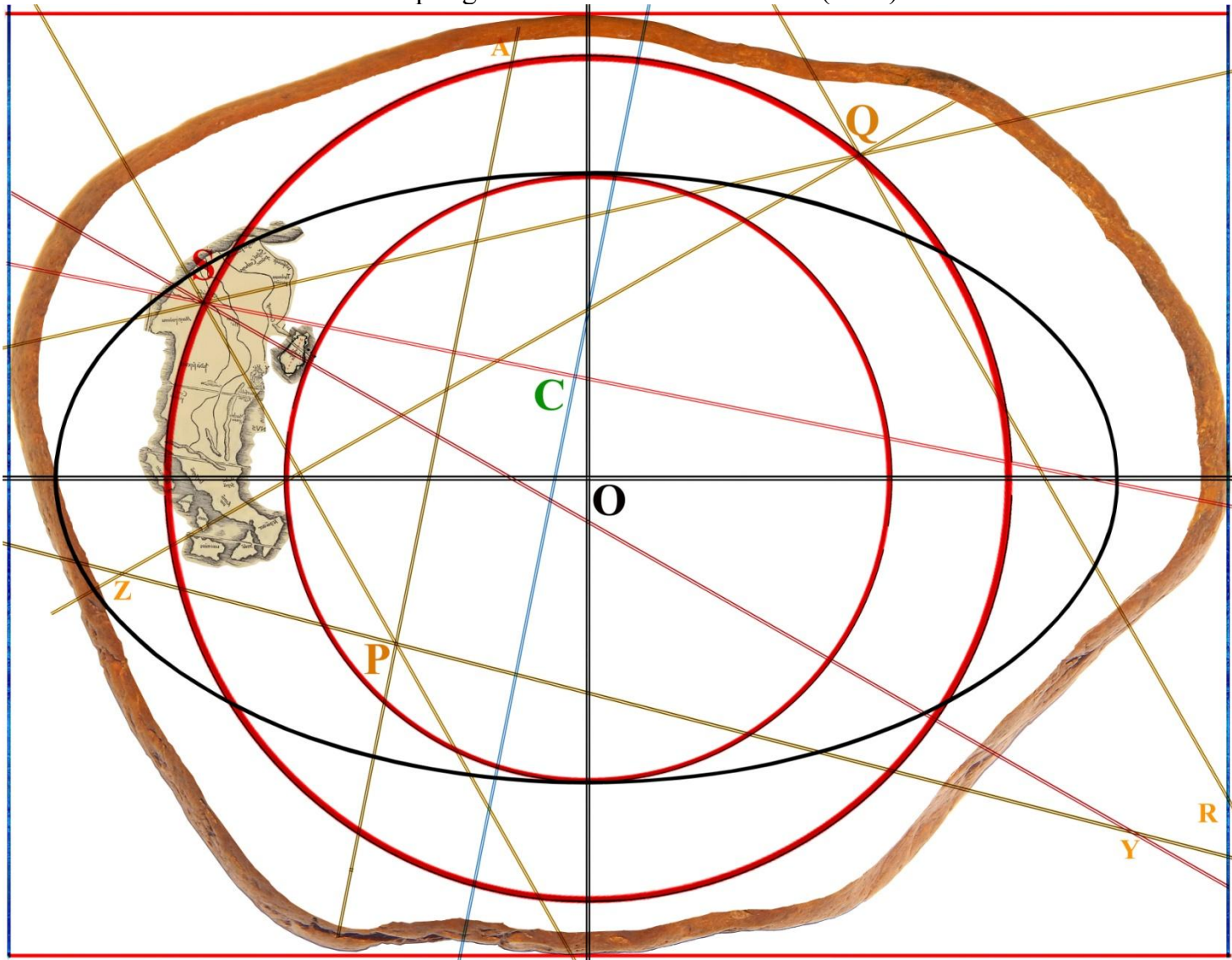
Postur padu Peta Afrika – Asia – Eropa karya Clavdii Ptolemaei
terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

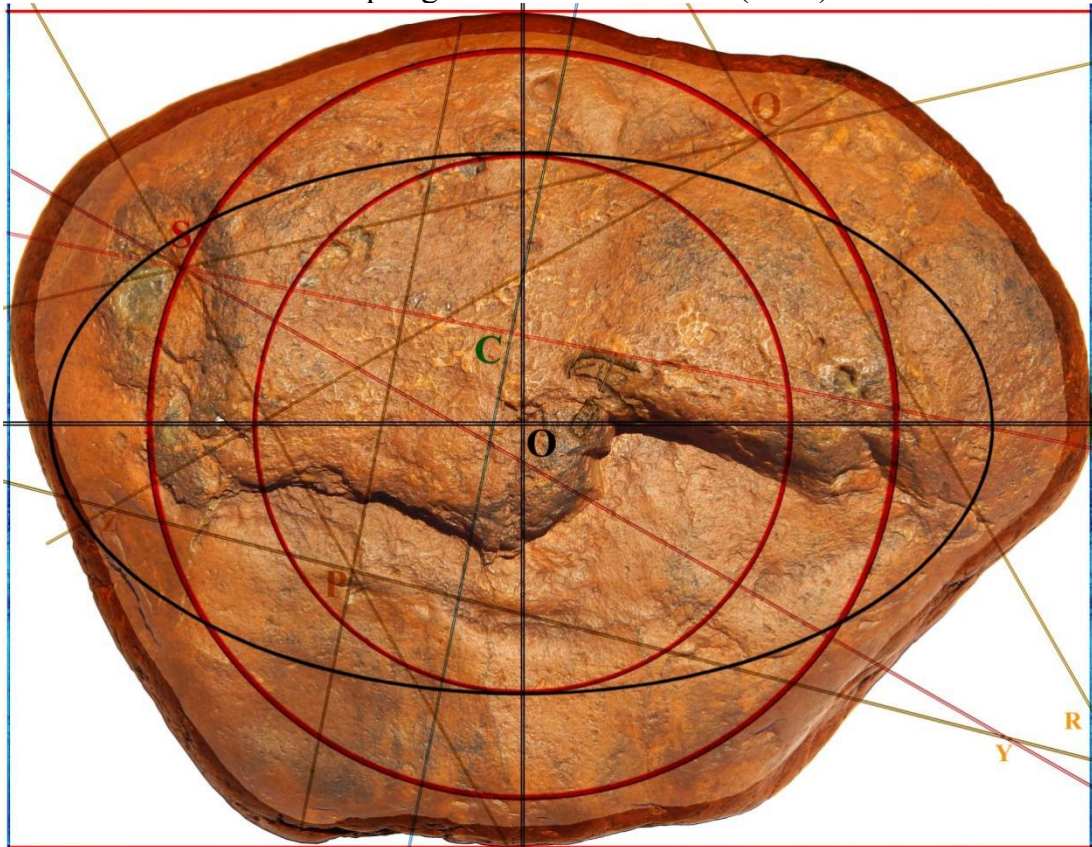
Postur padu Peta Judia Superior – Java Major – Java Minor karya Clavdii Ptolemaei terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Gores Rupa Peta Judia Superior – Java Major – Java Minor karya Clavdii Ptolemaei pada Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Postur padu Peta Judia Superior – Java Major – Java Minor karya Clavdii Ptolemaei
terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Postur padu Peta Mallagua – Taprobana karya Clavdii Ptolemaei
terhadap Figur Batu Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Gores Rupa Peta Mallagua – Taprobana karya Clavdii Ptolemaei pada Figur Batu Levria MAR (0110)

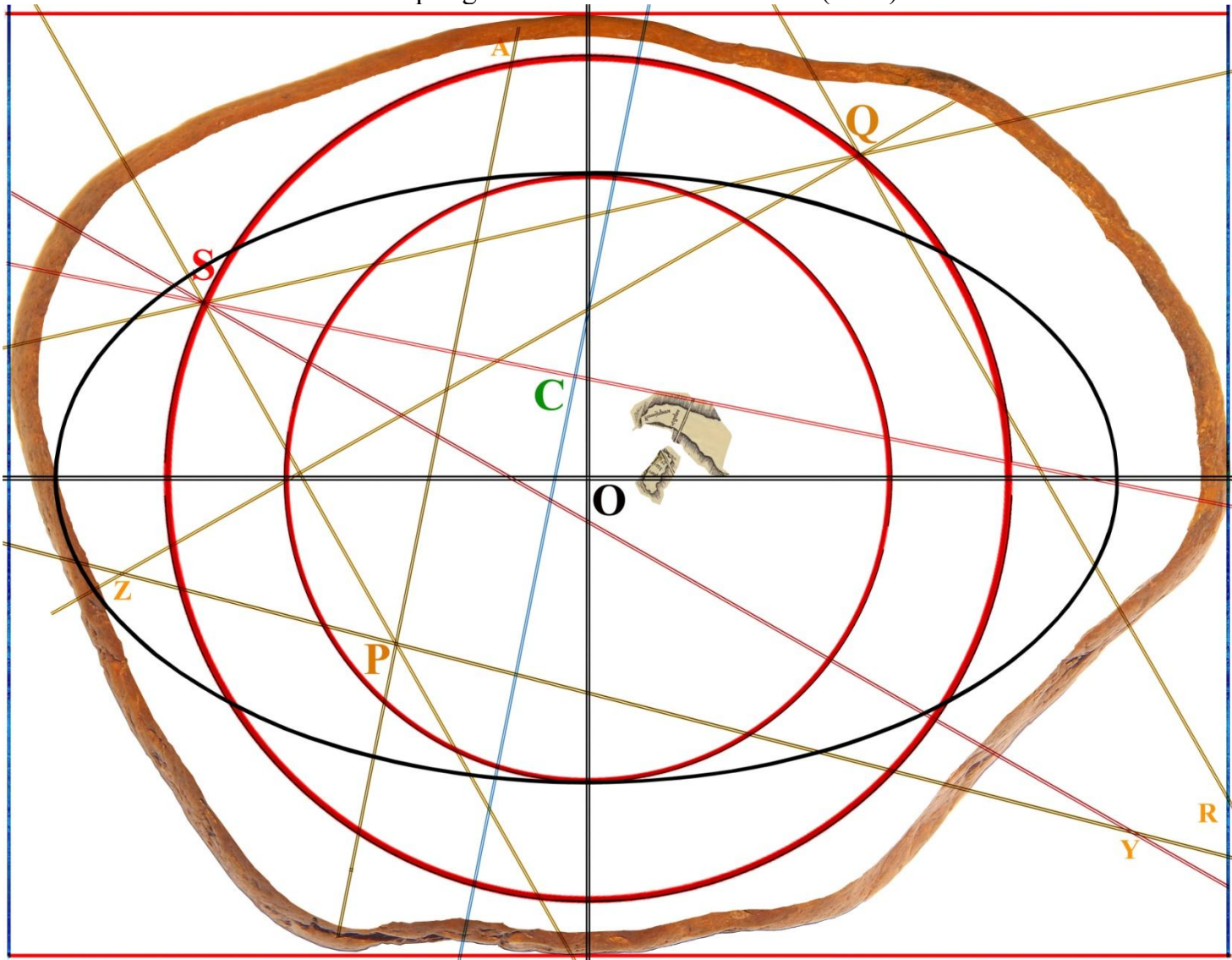
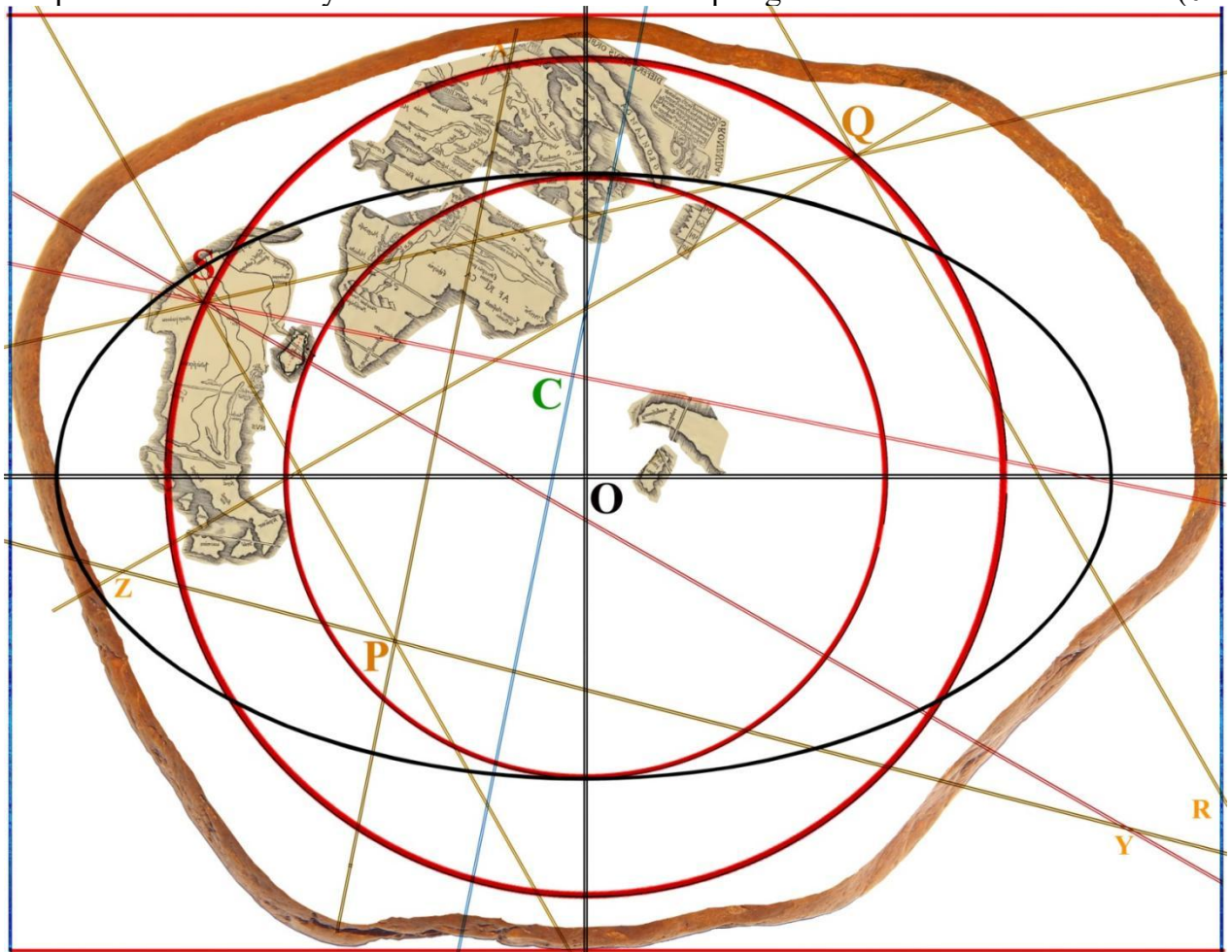
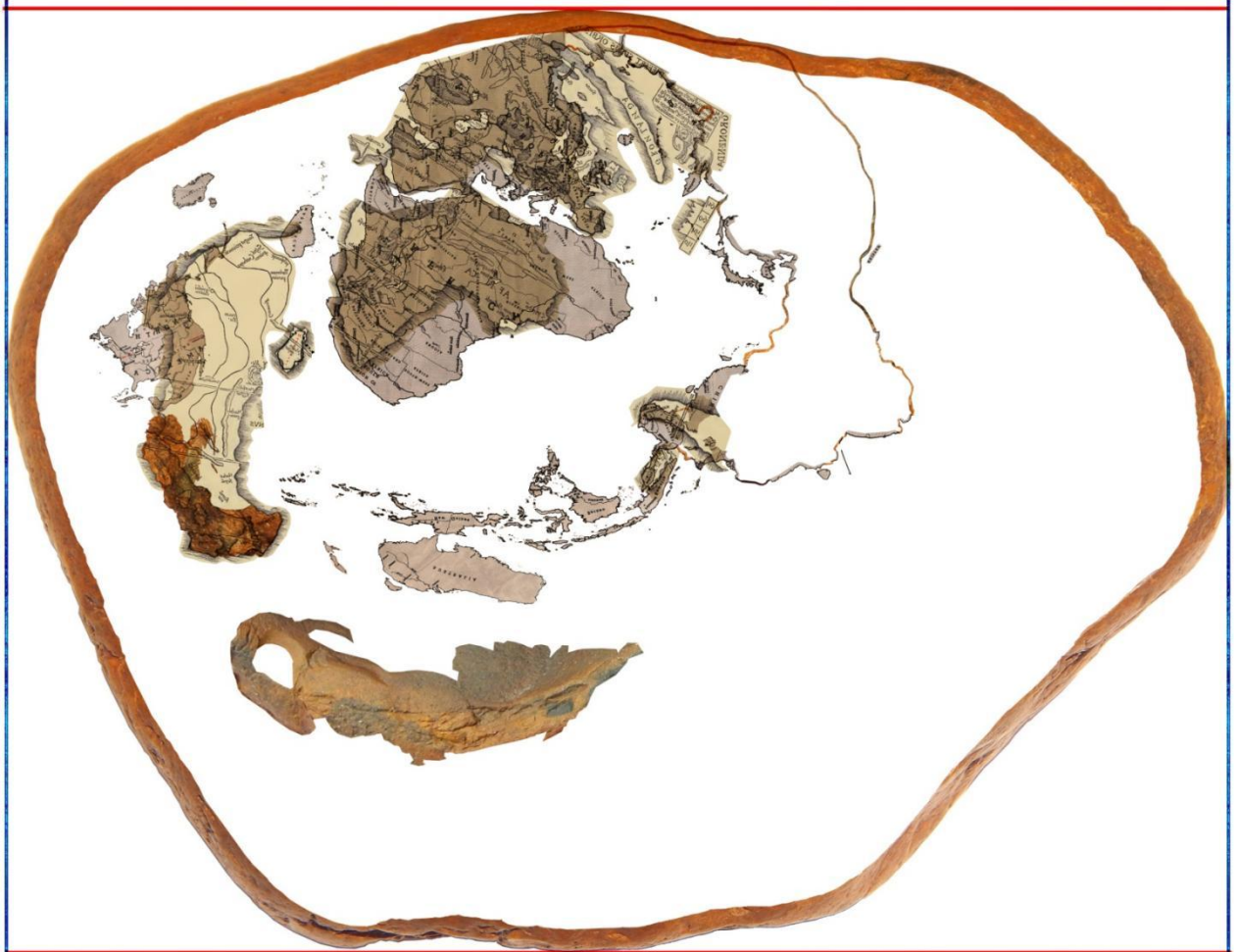
Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Postur padu Peta Mallagua – Taprobana karya Clavdii Ptolemaei
terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Postur padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei terhadap Figur Geometrikal Levria MAR (0110)

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Postur padu Peta Bumi karya Clavdii Ptolemaei terhadap Levria Earth Map

Sumber: Karya ilustrasi Levri Ardiansyah (Agustus 2017).

Bab 11

Penutupan

11.1. Simpulan dan Saran

Pada bab penutupan ini, saya dapat menuliskan simpulan yang memperkuat keyakinan saya tentang proposisi bahwa 'Figur Batu Levria MAR (0110) merupakan figur Bumi'. Dengan simpulan ini saya bersyukur karena petunjuk dari Plato dan Aristotle, konsep-konsep geometri yang dikemukakan para ahli, maupun berbagai teori pendukung terutama dari Newton tentang *the centre of force,* yang saya interpretasi dan ilustrasikan tak sia-sia. Terbayang, andai kesemua ini justru memperlemah proposisi, maka bab penutupan ini tentu tak kan pernah tercetak. Simpulan lainnya adalah:

1. Figur Batu Levria MAR (0110) merupakan batu asosiasi (*the stone of association*) dengan karakteristik asosiatif berupa (a) *similarity in one stone,* yakni setiap bagian batu dapat sama terhadap keseluruhan batu tampak atas dan keseluruhan batu tampak bawah juga dapat sama terhadap keseluruhan batu tampak atas maupun terhadap setiap bagian batu sisi atas juga sisi bawah; dan (b) *contrast,* yakni *bhinneka tunggal ika,* terhadap batu lainnya seperti Levria Stone MWA (2107), meski kedua batu ini merupakan *two unlike thing,* namun kepaduan dan kesamaan keduanya dapat diketahui melalui proses *contiguity* berupa batu manunggal padu.
2. Saya tidak mengetahui figur Bumi senyatanya. Dengan begini, figur Bumi yang saya maksud pada proposisi 'Figur Batu Levria MAR (0110) merupakan figur Bumi' adalah figur Bumi yang pernah dipetakan oleh Clavdii Ptolemaei dengan rincian rupa datar setiap area berdasarkan Peta Bumi Proyeksi Merkator melalui aplikasi model Batik Padu yang saya rancang.
3. *The Laws of Association* berupa *resemblance* yang saya lakukan dengan proses *contiguity* pada figur Batu Levria MAR (0110) terhadap Peta Bumi *Clavdii Ptolemaei* maupun Peta Bumi berbagai proyeksi sesungguhnya memiliki kelemahan mendasar, yakni *one thing to another objects,* yang seharusnya *one thing to another thing.* Apalah daya, Bumi sebagai benda nyata (*thing*), tidak saya ketahui bentuk seadanya. Yang ada hanyalah Bumi sebagai benda tak nyata (*object*) berupa Peta Bumi berbagai proyeksi yang dibuat berdasarkan *the shadow of the globe* dan Peta Bumi karya *Clavdii Ptolemaei* yang dibuat berdasarkan *the shadow of the Earth to the Moon.*
4. Manusia pasti akan mengetahui senyatanya bentuk Bumi seadanya.
5. Sebagai saran, saya mengajukan *Levria Earth Map,* suatu Peta Bumi yang saya coba konstruks berdasarkan figur Batu Levria MAR (0110) maupun Levria Stone MWA (2107). Semoga bermanfaat.

11.2. Introspeksi

Seandainya kita tahu tentang bentuk nyata Bumi, tentu tidak ada istilah 'Bumi Bulat (*Spherical Earth*)' yang dikemukakan ilmuwan dulu kala berdasarkan pada bayangan Bumi yang tampak di Bulan (*the shadow of the Earth on the Moon*). Demikian pula tidak akan ada istilah 'Peta Datar Bumi' yang tergambar melalui berbagai proyeksi berdasarkan bayangan *globe* (*the shadow of the globe*), dan juga tidak ada istilah 'Bumi Datar (*Flat Earth*)', karena kita mengetahui bentuk nyata Bumi yang sesungguhnya. Hingga hari ini, dunia masih menggunakan Peta Bumi berbagai proyeksi. Peta Bumi Proyeksi Merkator misalnya, tetap digunakan untuk keperluan navigasi maupun tampilan Peta Bumi di internet seperti yang dipublikasi oleh *google* dengan *google earth map.* Bagi saya sederhana saja, dengan masih digunakannya Peta Bumi berdasarkan proyeksi, merupakan bukti nyata bahwa hari ini Dunia belum mengetahui Bumi (*Today, World do not see Earth*). Simpulan introspektif yang sederhana ini, menimbulkan pertanyaan sederhana terhadap bangsa sendiri, (1) 'Bagaimana postur Indonesia yang sesungguhnya?' dengan rangkaian pertanyaan introspektif yang lebih rinci: (1) 'Apakah Papua benar berada di Timur?'; (2) 'Apakah Sumatra benar berada di Barat?' dan (3) 'Apakah luas Indonesia saat ini sudah benar sesuai faktanya?'. Rangkaian pertanyaan ini dapat meluas pada semua area negara-negara di seluruh Dunia.

Tentu saya sadar, mengetahui rupa Bumi seadanya akan mengalirkan perubahan besar yang amat mendasar terhadap seluruh sendi kehidupan Dunia. Seorang Levri tidak pernah berniat untuk memberitahu Dunia rupa Bumi senyatanya. *I am nothing.* Buku ini hanyalah proposisi tentang keyakinan saya pada bentuk sebuah batu yang merupakan bentuk Bumi. Sebuah batu yang saya temukan secara tak sengaja pada 23 Maret 2014, meski saya telah menginjakan kaki ke lokasi temuan sejak tahun 2007. Saya hanya tahu sedikit tentang Ilmu Administrasi dan inilah satu-satunya ilmu yang saya ketahui karena saya ajarkan. Mau tidak mau, ilmu inilah yang saya jadikan dasar untuk menjelaskan proposisi tentang batu dan Bumi. Apa mau dikata, kata sudah tak terucap, hanya fakta yang dapat mengurai kata. Saya hanya berharap, semoga proposisi ini teruji dan dapat dinyatakan kebenaran ilmiahnya, sehingga Ilmu Administrasi yang saya ajarkan dapat memiliki fakta ilmiah dan karena ini kelak dapat diakui Dunia eksistensi keilmuannya sebagai ilmu tersendiri, yakni Ilmu Administrasi.

Kini, dengan selesainya buku berjudul '*Earth and the Laws of Association*' ini, justru menjadikan saya kembali termenung dan bertanya kepada Bumi maupun batu. 'Wahai Bumi, benda apakah kamu sesungguhnya?'. Sebagai *'Is question'* renungan ini terurai berupa kalimat tanya '*What is Earth?*'. Kepada batu saya bertanya, 'Wahai Batu, siapa yang menciptakanmu?'. Jika alamiah, maka jawabannya mungkin adalah air purba. Jika *human made,* maka ini berarti ada ilmuwan yang telah mengetahui bentuk nyata Bumi seadanya. Siapa, kapan, dimana dan bagaimana adalah beberapa kata tanya selanjutnya.

Daftar Pustaka

Adams, James. 1818. *The Elements of the Ellipse*. London: J.M. Creery, Black Horse Court.

Adams, Mary. 1914. *A Little Book on Map Projection*. London: George Philip & Son, Ltd.

Adams, S. Oscar. 1919. *General Theory of Polyconic Projections.* Washington: Government Printing Office.

Anderson, Michael. 2000. *Theory and Application of Diagrams*. Berlin: Springer.

Appleton. 1885. *Appleton's Modern Atlas of the Earth with an Alphabetical Index of the Latitudes and Longitudes of 31.000 Places*. New York: D. Appleton & Co.

Ardiansyah, Levri. 2014. *Cooperative Human Actions: Menelusuri Jejak Energi Interrelasi Manusia Primitif.* Jatinangor: Unpad Press.

Ardiansyah, Levri. 2015. *Bumi yang Padu.* Jatinangor: Unpad Press.

Ardiansyah, Levri. 2016. *Induction of Science of Administration.* Jatinangor: Unpad Press.

Ardiansyah, Levri. 2014. *Levria Stone: The Future Trace of Nature – Human Interrelationship.* Bandung.

Ardiansyah, Levri. 2014. *The Relief of Levria Stone.* Bandung.

Ardiansyah, Levri. 2015. *Levria Stone Photographic Yearalbum.* Bandung.

Apian, Peter; Gemma, Frisius. 1564. *Cosmographia Petri Apiani*. Antverpiae : Apud Ioannem VVithagium.

Baeten, Jos C.M & Mauw, Sjouke. 1999. *Concur99 Concurrency Theory*. Tokyo: Spriner.

Baker, Walter Davis & Baker, Ida Strawn. 1920. *Batik and Other Pattern Dyeing*. Chicago: Atkinson, Mentzer & Company.

Baldwin, James Mark. 1901. *Dictionary of Philosophy and Psychology*. *Volume 1.* New York: The Macmillan Company.

Baldwin, James Mark. 1901. *Dictionary of Philosophy and Psychology*. *Volume 2.* New York: The Macmillan Company.

Baldwin, James Mark. 1913. *History of Psychology A Sketch and an Interpretation Volume 1*. London: Watt & CO.

Bell, E.T. 1951. *Mathematics: Queen and Servant of Science*. London: G. Bell & Sons, Ltd.

Benko, Georges B & Strohmayer, Ulf. 1995. *The GeoJournal Library Volume 27*. Geography, History and Social Science. Germany: Kluwer Academic Publisher.

Benn, Alfred William. 1912. *History of Modern Philosophy*. London: Watts and Co.

Büchner, Ludwig. 1913. *Force and Matter: Or Principles of the Natural Order of the Universe, With a System of Morality*. New York: The Truth Seeker Co.

Bochenski, Joseph M. 1956. *History of Formal Logic*. Munchen: Verlag Karl Alber and University of Notre Dame.

Booth, James C. 1850. *The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical: Embracing Its Apllication to the Arts, Metallurgy, Mineralogy, Geology, Medicine and Pharmacy. Second Edition*. Philadelphia: Henry C Baird to E.L. Carey.

Born, Max. 1948. *Natural Philosophy of Cause and Chance*. London: Oxford University Press.

Bowran, A.P. 1965. *A Boolean Algebra. Abstract and Concrete*. London: Macmillan & Co Ltd.

Britton, John Phillips. 1992. *Models and Precision: The Quality of Ptolemy's Observations and Parameters*. New York and London: Garland Publishing Inc.

Bryce, Viscount. 1915. *The Book of History: A History of All Nations, from the Earliest Time to the Present. Volume 1*. London: The Educational Book Co.

Buckley, Monroe. 1920. Concurrent Power (*The North American Review, Volume 211*). The North American Review.

Buchner, Ludwig. 1884. *Force and Matter or Principles of the Natural Order of the Universe, with a System of Morality based Thereon*. London: Asher and Co.

Bou, Baltasar Manuel; Mey, Juan. 1553. *De Sphaera Mundi Libri Tres. A Baltafare Manuele Bouo Valentino in Gratiam Frudioforum Editi*. Valentiae: per Loannem Mey Flandrum.

Caven, R.M & Lander, G.D. 1920. *Foundation of Chemical Theory, the Elements of Physical and General Chemistry*. New York: D Van Nostrand Company.

Ceradini, Giulio, D. 1894. *A Proposito dei deu Globi Mercatoriani, 1541-1551: Appunti Critici Sula Storia Della Geografia nei Secoli XV e XVI. Pubblicazione Interrota per la Morte Dell'autore*. Millano: Tipografia e Litografia Degli Ingegneri.

Challis, James. 1869. *Notes on the Principles of Pure and Applied Calculation and an Applications of Mathematical Principles to Theories of Physical Forces*. London: Bell and Daldy.

Chamberlin, Thomas Chrowder. 1916. *The Origin of the Earth*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.

Chandler, Bruce & Vincent, Clare. 1967. *The Metropolitan Museum of Art Bulletin. Volume XXVI. Number 4*. A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th Centuries. New York: The Metropolitan Museum of Art.

Clarke, A. R. 1880. *Geodesy*. Oxford: Clarendon Press.

Clarke, Henry. M DCC LXXVI. *Practical Perspective, being a Course of Lessons, Exhibiting Easy and Concise Rules for Drawing justly All Sorts of Objects*. London: Commercial and Mathematical School.

Collins, F. Howard. 1889. *An Epitome of The Synthetic Philosophy*. New York: D. Appleton and Company.

Corbett, James P. 1979. *Topological Principles in Cartography*. United States: Bureau of the Census.

Cormac, Henry M. 1837. *Philosophy of Human Nature, in its Physical, Intellectual and Moral Relations: with an Attempt to Demonstrate the Order of Providence in the Three-Fold Constitution of our Being*. London: Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longman.

Croxall, Samuel. 1751. *The Secret History of Pythagoras: Translated from the Original Copy Lately Found at Otranto in Italy*. London: R. Griffith, St. Paul's Church-Yard.

Cunningham, F.G. 1963. *Earth-Reflected Solar Radiation Incident Upon Spherical Satellites in General Elliptical Orbits*. Washington: NASA Technical Report D-1472.

Deetz, Charles H & Adams, Oscar S. 1921. *Elements of Map Projection with Application to Map and Chart Construction.* Washington: Government Printing Office

Descartes, Rene. 1954. *The Geometry of Rene Descartes*. New York: Dover Publications, Inc.

Depuydt, Leo. 1993. *Conjuction, Contiguity, Contingency on Relationships between Events in the Egyptian and Coptic Verbal Systems*. New York; Oxford University Press.

ESRI. 1994. *Understanding Map Projections. ArcGIS 9*. New York: ESRI, 380 Redlands.

Failor, Isaac Newton. 1906. *Plane and Solid Geometry*. New York: The Century Co.

Fichte, J.G. 1869. *New Exposition of the Science of Knowledge*. St. Louis, Mo., Philadelphia: J.B. Lippineott & Co.

Fichte, J.G. 1889. *The Science of Knowledge*. London: Trubner & CO., Ludgate Hill.

Fite, Warner. 1900. *The Philosophical Review Volume IX*. Contiguity and Similarity. Chicago: University of Chicago.

Fleming, Sandford. 1879. *Papers on Time-Reckoning and the Selection of a Prime Meridian to be Common to All Nations*. Toronto: Copp, Clark & Co.

Fleming, Sandford. 1881. *The Adoption of a Prime Meridian to be Common to All Nations. The Establishment of Standard Meridians for the Regulation of Time*. London: Waterlow & Sons Limited.

Frederic, Louis. 1979. *Encyclopaedia of Asian Civilization*. *Volume Five.* Paris: Jean-Michel Place.

Freedman, Paul. 1949. *The Principles of Scientific Research*. London: Macdonald & Co., (Publisher) Ltd.

Gardner, Marshall B. 1913. *A Journey to the Earth;s Interior or Have the Poles really been Discovered*. Illionis: Aurora.

Giddings, Franklin Henry. 1901. *Inductive Sociology: A Sylabus of Methods, Analyses, and Classifications and Provisionally Formulated Laws*. New York: The Macmillan Company.

Giddings, Franklin Henry. 1913. *The Elements of Sociology: A Text-Book for Colleges and Schools*. New York: The Macmillan Company.

Giacconi, Riccardo. 1963. *An Experimental Program of Extra-Solar X-Ray Astronomy prepared for National Aeronautics and Space Administration.* Cambridge: American Science and Engineering, Inc.

Goodnow, Frank J. 1903. *Comparative Administrative Law: Analysis of the Administrative Systems National and and Local, of the United States, England, France and Germany*. New York and London: The Knikcerbocker Press.

Goodnow, Frank J. 1905. *The Principles of the Administrative Law of the United States*. New York and London: The Knikcerbocker Press.

Goodnow, Frank J. 1906. *Selected Cases on American Administrative Law with Particular Reference to the Law of Officers and Extraordinary Legal Remedies*. Chicago: Callaghan & Company.

Goudie, Andrew S. 2004. *Encyclopedia of Geomorphology*. London & New York: Routledge.

Griffin, Robert William. 1879. *The Parabola, Ellipse and Hyperbola, Treated Geometrically*. London: Longmans, Green & Co., Paternoster-Row.

GSGS. 1945. Indonesia, Sumatra, Praboemoelih (1945). War Office*: https://openresearch-repository.anu.edu.au*

Gumpach, Johannes von. 1862. *The True Figure and Dimensions of the Earth, Newly Determined from the Results of Geodetic Measurements and Pendulum Observations; compared with the Corresponding Theoretical Elements, for the First Time Deduced upon the Purely Geometrical Principles; and Considered both with Reference to the Progress of Scientific Truth, and as*

Bearing upon the Practical Interests of British Commerce and Navigation in a Letter addressed to George Biddell Airy, ESQ., MA. Second Edition, entirely recast, with thirty illustrative diagrams. London: Robert Hardwicke.

Hadley, G. 1977. *Linear Algebra*. London: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Hagen, B. 1908. *Die Orang Kubu Auf Sumatra*. Frankfurt: Joseph Baer & Co.

Harper, Douglas. 2016. *Online Etymology Dictionary*. Dan McCormack Sponsored Words

Hart, C.A. & Feldman, Daniel D. 1911. *Plane and Solid Geometry*. New York: American Book Company.

Heath, Thomas. 1920. *The Copernicus of Antiquity (Aristarchus of Samos)*. New York: The Macmillan Company.

Hawkes, Herbert E. 1920. *Plane Geometry*. Boston: The Etbeneum Press.

Hebberd, S.S. 1911. *The Philosophy of the Future*. New York: Maspeth Publishing House.

Hegner, Robert W. 1914. *The Germ-Cell Cycle in Animals*. New York: The Macmillan Company.

Hein, Alois Raimund. 1890. *Die Bildenden Kunste Bei Den Dayaks Auf Borneo*. Wien: Alfred Holder.

Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005. *Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 1. A-L*. New York and London: Routledge.

Hempstead, Colin A & Worthington, William E. 2005. *Encyclopedia of 20th-Century Technology. Volume 2. M-Z*. New York and London: Routledge.

Henderson, William D. 1931. *Problems in Physics for Technical Schools, Colleges, and Universities. Second Edition.* New York and London: McGraw-Hill Book Company

Howse, Derek. 1990. *Greenwich Time and the Discovery of Longitude*. Oxford: Oxford University Press.

Huggett, Richard John. 2007. *Fundamentals of Geomorphology*. London & New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

James, Wiliam. 1880. *The Popular Science Monthly*. The Association of Ideas. New York: Popular Science Pub. Co.

Joyce, George Hayward. 1916. *Principles of Logic*. *Second Edition*. London: Longman, Green and Co.

Kalat, W. 2009. *Biological Psychology, Tenth Edition*. Canada: Wadsworth Cencage Learning.

Kendall, John S. 1880. *The Earth and Its Relatons to the Sun and Moon*. Chicago: National School Furniture Company.

Kittel, Charles. 2005. *Introduction to Solid State Physics*. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, Inc.

Knox, Alexander. 1904. *Glossary of Geographical and Topographical Terms and of Words of Frequent Occurence in the Composition of Such Terms and of Place-Names*. London: Edward Stanford.

Kuenen, Ph. H. 1950. *Marine Geology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Lampe, E; Meyer, W. Franz; & Jahnke, E. 1905. *Archiv der Mathematik und Physik*. Leibzig und Berlin: Druck und Verlag von B.G. Teubner.

Leibnitz, Gottfried Wilhelm. 1920. *The Early Mathematical Manuscripts of Leibnitz*. London: Forgotten Books.

Lyell, Charles. 1835. *Principles of Geology: Being an Inquiry How Far the Former Changes of the Earth's Surface are Referable to Causes Now in Operation*'. *Volume II. Third Edition.* London: John Murray.

Lewis, Gertrude Clayton. 1921. *First Lessons in Batik, a Handbook in Batik, Tie-Dyeing and All Pattern Dyeing*. Chicago: The Prang Company.

Loney, S.L. 1895. *The Elements of Coordinate Geometry*. London: MacMillan and Co.

Loomis, Elisha Scott. 1940. *The Pythagorean Proposition: Its Demonstrations Analyzed and Classified and Bibliography of Sources for Data of the Four Kinds of "Proof. Washington: National Council of Teachers of Mathematics.*

Luis Bernardo Palacio Acosta Bodhisattwa del V.M. Thoth-Moises. 2017. *Ganesha El Dios de la Sabiduria.*

Manning, Henry Parker. 1914. *Geometry of Four Dimensions*. New York: The Macmillan Company.

Masetti, Giuseppe; Sacile, Roberto; Trucco, Andrea. 2011. *Italian Journal of Remote Sensing*: Remote Characterization of Seafloor Adjacent to Shipwreeks using Mosaicking and Analysis of Backscatter Response. Genova, Italy.

McMillan, M. 1914. *A Journey to Java*. London: Holden & Hardingham.

Meschkowski, Herbert. 1968. *Introduction to Modern Mathematics*. London: George G. Harrap & Co. Ltd.

Miller, Austin. 1964. *The Skin of the Earth. Second Edition*. London: Methuen & Co Ltd.

Miller, Konrad. 1903. *Die Herefordkarte*. Stuttgart: Druck von A. Bonz' erben.

Mitchell, S. Augustus. 1839. *A System of Modern Geography*. Philadelphia: Thomas, Cowperthwait & Co.

Moll, Herman. 1823. *The Compleat Geographer: or the Chorography and Topography of All the Known Parts of the Earth. The Fourth Edition. Second Part*. London: J. Knapton.

Moll, Herman. 1844. *A New Map of the Whole World with the Trade Winds According to Latest and most Exact Observations*. London: John Bowles Print.

Morse. 1861. *The World in Miniature*. Toronto: S.N. Gaston & Co.

NASA. 1972. *Full Earth*. Johnson Space Center: http://grin.hq.nasa.gov/ABSTRACTS/ GPN-2000-001138.html.

NASA. 1977. *First Picture of the Earth and Moon in a Single Frame*. Jet Propulsion Laboratory: http://grin.hq.nasa.gov/ABSTRACTS/GPN-2002-000202.html.

NASA. 1996. *Moon - 18 Images Mosaic*. Jet Propulsion Laboratory: http://photojournal.jpl.nasa.gov /catalog/PIA00128.

Neilson, William A. 1921. *Collier's New Encyclopedia, a Loose-Leaf and Self-Revising Reference Work. Volume Three.* New York. P.F. Collier's & Son Company.

Newton, Sir Isaac. 1846. *Newton's Principia : The Mathematical Principles of Natural Philosophy*. New York: Daniel Adee 45 Liberty Street.

Niiniluoto, Ilkka; Sintonen, Matti & Wolenski, Jan. 2004. *Handbook of Epistemology*. Helsinki: Kluwer Academic Publishers.

Nolen-Hoeksema, Fredrickson, B.L., Loftus, G.R., & Wagenaar, W. 2009. *Atkinson & Hilgard's Introduction to Psychology,* 15th Edition. Italy: Wadsworth Cencage Learning.

Northrup, Edwin F. 1917. *Laws of Physical Science*. Philadelphia and London: J.B. Lippincott Company.

O'Hear, Anthony. 1990. *An Introduction to the Philosophy of Science*. Oxford: Clarendon Press.

Oliver, George. 1875. *The Pythagorean Triangle: Or the Science of Numbers*. London: Forgotten Books.

Osborn, Henry Fairfield. 1917. *The Origin and Evolution of Life on the Teory of Action, Reaction and Interaction of Energy*. New York: Charles Scribner's Sons.

Owen, Richard. 1857. *Key to Geology of the Globe: An Essay, Designed to Show that the Present Geographical, According to Fixed, Demonstrable Laws, Analogous to those Governing the Development of Organic Bodies.* New York: Stevenson & Owen; W.T. Berry & Co.

Parkinson, Henry. 1920. *A Primer of Social Science*. London: P.S. King & Son.

Perrin, Jean. 1916. *Atoms*. London: Constable & Company.

Pfeiffer, Carl H. 1968. *Homeostatic Systems: Mechanisms for Survival. Science IV.* Washington D.C. : Wisconsin State Department of Education.

Plato. 1882. *The Parmenides of Plato*. Dublin: Hodges, Figgis & Co

Plummer, Charles C. 2016. *Physical Geology, Fifteenth Edition*. New York. McGraw-Hill Education.

Porter, Noah. 1883. *The Elements of Intellectual Science: A Manual for Schools and Colleges, Abridged from 'The Human Intellect'*. New York: Charles Scribner's Sons.

Posewitz, Theodor. 1892. *Borneo: Its Geology and Mineral Resources, with Maps and Illustrations*. London: Edward Stanford.

Poynting, J.H. 1913. *The Earth, Its Shape, Size, Weight and Spin. New York: G.P. Putnam's Sons.*

Pratt, John H. 1865. *A Treatise on Attractions, Laplace's Functions and the Figure of the Earth. Third Edition*. London: Macmillan and Co.

Prins, Anthony Winkler; Zondervan, Henry & Deel, Zepende. 1907. *Winker Prins' Geillustreerde Encyclopaedie.* Amsterdam: Uitgevers-Maatschappij Elsevier.

Ptolemy; Pirckheimer, Willibald; Servetus, Michael; & Durer, Albrecht. 1541. *Clavdii Ptolemaei Alexandrini Geographicae Enarrationis Libri Octo*. Prostant Lugduni: Apud Hugonem a Porta.

Ratzel, Friedrich. 1896. *The History of Mankind. Volume 1*. London: Macmillan and Co., Ltd.

Rawlinson, George. 1879. *The Five Great Monarchies of the Ancient World: the History, Geography, and Antiquties of Chaldea, Assyria, Babylon, Media, and Persia. Fourth Edition.* London: John Murray.

Rea, David Kenerson. 1975. *Tectonic of the East Pacific Rise, 5° to 12° S*. Oregon: Oregon State University.

Reiser, Oliver L. 1935. *Philosophy and the Concepts of Modern Science*. New York: The Macmillan Company.

Ren. Lei & Hutchinson, John R. 2007. *The Three-Dimensional Locomotor Dynamics of African (Loxodonta Africana) and Asian (Elephas Maximus) Elephants Reveal a Smooth Gait Transition at Moderate Speed*. London: The Royal Society.

Richardson, W.L. & Owen, Jesse M. 1922. *Literature of the World: an Introductory Study*. Boston: Ginn and Company.

Roberts, Frank C. 1885. *The Figure of the Earth*. New York: D Van Nostrand Publisher.

Rose, Dan A. 1905. *The Earth Its Familiar Objects*. Toronto: The Canadian Book Company.

Sacro Bosco, Joannes de; Bellere, Jean; Vinet, Elie & Giuntini, Francesco. 1573. *Sphaera Ioannis de Sacro Bosco, emendata. In eandem Francisci Iunctini Florentini & Eliae Vineti Santonis Scholia. Caetera Pagina Sequens Indicabit.* Antuerpiae: apud Ioannem Bellerum, sub Aquila Aurea.

Sandwell, David T: Smith, Walter H.F; & Gille, Sarah. 2001. *Bathymetry from Space: White paper in Support of a High-resolution, Ocean Altimeter Mission*. Maryland: Laboratory for Satellite Altimetry, NOAA.

Sandwell, David T. 2001. *Plate Tectonics, Stories of Discovery. Exploring the Earth from Mars*. Columbia: Columbia University Press.

Savory, Theodore H. 1953. *The Language of Science: Its Growth, Character, and Usage.* London: Andre Deutsch Limited.

Sc, H. F. Baker. 1930. *Principles of Geometry* (Vol. 2). London: Forgotten Books.

Sedgwick H. W. and Tyler, W. T. 1917. *A Short History of Science*. New York: The MacMillan Company.

Sellars, R.W. 1917. *The Essentials of Philosophy*. New York: The Macmillan Company.

Severt, Jacques; Sonnius, Laurent. 1598. *De Orbis Catoptrici Seu Mapparum Mundi Principiis, Descriptione ac Usu, Libri Tres.* Parisiis: Apud Laurentium Sonnium.

Seyffert, Oskar. 1904. *A Dictionary of Classical Antiquities, Mythology, Religion, Literature & Art*. London: Swan Sonnenschein & Co., Lim.

Shortrede, R. 1869. *Azimuth and Hour Angle for Latitude and Declination*: *or Tables for Finding Azimuth at Sea by Means of the Hour Angle, in All Navigable Latitude, at Every Two Degress of Declination between the Limits of the Zodiac whenever Sun, Moon, Planet or Known Star be Observed at a Convenient Distance from the Zenith*. London: Strahan & Co., 56, Ludgate Hill.

Smee, Alfred. 1857. *The Monogenesis of Physical Forces*. London: Longman, Brown, Gren, Longman & Roberts.

Staab, Steffen & Studer, Rudy. 2009. *Handbook on Ontologies*. London & New York: Springer Dordrecht Heidelberg.

Stevenson, Edward Luther. 1912. *Genoese World Map 1457 Facsimile and Critical Text Incorporating in Free Translation the Studies of Professor Theobald Fischer Revised with the Addition of Copious Notes*. New York City: The Hispanic Society of America.

Stevenson, Edward Luther. 1913. *Maps Reproduced as Glass Transparencies. Selected to Represent the Development of Map-Making from the First to the Seventeenth Century*. New York City: The American Geographical Society.

Stockwell, John Nelson. 1919. *Ocean Tides with Elaborate Tables showing Fluctuation of the Surface of the Ocean at All Points*. Massachusetts: Press of Thos. P. Nichols & Son Co.

Suess, Edward. 1904. *The Face of the Earth (Das Antlitz Dee Erde). Vol. 1.* London: Oxford at Clarendon Press.

Suess, Edward. 1904. *The Face of the Earth (Das Antlitz Dee Erde). Vol. 3.* London: Oxford at Clarendon Press.

Suess, Edward. 1904. *The Face of the Earth (Das Antlitz Dee Erde). Vol. 4.* London: Oxford at Clarendon Press.

Susemihl, Franz & Hick, R.D. 1894. *The Politics of Aristotle: A Revised Text with Introduction, Analysis and Commentary.* New York: Macmillan and Co.

Swaine, A.T. 1913. *The Earth: Its Genesis and Evolution Considered in the Light of the most Rconstantecent Scientific Research*. London: Charles Griffin & Company.

Tabachnikov, Serge & Tsukerman, Emmanuel. 2013. *Circumcenter of Mass and Generalized Euler Line*. Pennsylvania: Pennsylvania University.

Tarr. Ralph S & Engeln, O.D. von. 1939. *New Physical Geography. Revised Edition*. New York: The Macmillan Company.

Thielle, T.N. 1903. *Theory of Observations*. London: Charles & Edwin Layton.

Tilden, William A. 1901. *Introduction to the Study of Chemical Philosophy: The Principles of Theoretical and Systematic Chemistry. Tenth Edition.* London: Longman, Green and Co.

Todd, R. Bentley. 1850. *The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology*. London.

Tomilin, Anatoly. 1984. *How People Discovered the Shape of the Earth*. Moscow: Raduga Publishers.

Torretti, Roberto. 1930. *Philosophy of Geometry from Riemann to Poncare. Episteme. Volume 7*. London: D. Reidel Publishing Company.

Tredennick, Huck. 1960. *Aristotle Posterior Analytics*. London: William Heinemann Ltd.

Veblen, Oswald & Young, John Wesley. 1916. *Projective Geometry*. London: Ginn and Company.

Veth, P.J. 1856. *Borneo's Wester-Afdeeling, Geographisch, Statistisch, Historisch, Voorafgegaan Door Eene Algemeene Schets Des Ganschen Eilands.* Zalt-Bommel: Joh Noman en Zoon.

Warren, Howard C. 1921. *A History of the Association Psychology*. New York: Charles Scribner's and Sons.

Warren, William Fairfield. 1909. *The Earliest Cosmologies. The Universe as Pictured in Thought by the Ancient Hebrews, Babylonians, Egyptians, Greeks, Iranians, and Indo-Aryans. A Guidebook for Beginners in the Study of Ancient Literatures and Religions*. New York: Eaton & Mains.

Wegener, Alfred. 1920. *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn.

Weisstein, Eric W. 1998. *CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 1.* London: CRC Press.

Weisstein, Eric W. 1998. *CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 2.* London: CRC Press.

Weisstein, Eric W. 1998. *CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 3.* London: CRC Press.

Weisstein, Eric W. 1998. *CRC Concise Encyclopedia of Mathematics Vol 4.* London: CRC Press.

Whewell, D.D, William. 1837. *History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time. The Third Edition. Volume II*. London: John W. Parker and Son, West Strand.

White, Arthur V. 1909. *The Shape of the Earth: Some Proofs for the Spherical Shape of the Earth given in Astronomical and Geographical Text-books Examined, and Shown to be Unsound*. Toronto: University of Toronto.

Whitehead, A.N. 1919. *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*. London: Cambridge University Press.

Whitehead, A.N. 1920. *The Concept of Nature*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wilkinson, Rob. 1818. *The World as Peopled by the Descendents of Noah*. London: Fenchurch.

Wright, John Kirtland. 1924. *Early Topographical Maps*. New York: American Geographical Society.

Wright, John Kirtland. 1928. *The Leardo Map of the World 1452 or 1453*. New York: American Geographical Society.

Wyld, James. 0000. *Wyld's Scripture Atlas: In which, on Map of Large Scale. are Exhibited, not only the Places of Well Defined Situation, but according to the Supposition of the Best Authors, every*

other Locality of Historic Interest mentioned throughout the Sacred Scripture. Paternoster Row: Samuel Bagster & Sons.

Young, Alfred Ernest. 1920. *Some Investigations in the Theory of Map Projections*. London: Royal Geographical Society.

Banten, 15 Agustus 2017

Levri Ardiansyah

Dosen pada Program Studi Ilmu Administrasi Publik
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik
Universitas Padjadjaran